ISSN 0006-8136

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

# БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ 88

2

ФЕВРАЛЬ

Санкт-Петербург
„НАУКА"
2003

УДК 001.8

© C. Jeffrey

# PHYLOGENETIC TREES ARE NOT FOR CHOPPING

Ч. ДЖЕФФРИ. ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ДРЕВО НЕЛЬЗЯ РАЗРУБАТЬ

Komarov Botanical Institute RAS
197376 St. Petersburg, 2 Prof. Popov Str.

Received 11.07.2002

A phylogenetic tree (or phylogram) consists of phylads (or lineages), has a time dimension, has no ranks and no taxa (not even species) and depicts a hypothesis of the mode of formation of the organisms that are the material basis of our knowledge. A cladogram consists of clades, has no time dimension, has no ranks and no taxa and depicts a hypothesis of the structure of our knowledge of those organisms. A taxogram consists of taxa (which may correspond to clades) assigned to ranks and provided with names, has no time dimension and depicts the way in which we order (or classify) that knowledge. Paraphyletic taxa are inevitable in the Linnaean system only if ancestors are included in the classification, an event probably rare enough to be disregarded except at the very lowest levels of the taxonomic hierarchy. Usually they result either from our lack of knowledge of group-defining homologies or from artificial elevation of a taxon to a higher rank. Since they reduce the information-content of a system they should not be needlessly multiplied. Linnaean classification and nomenclature are therefore in practice perfectly capable of dealing with a system that recognizes only monophyletic taxa. There is no need for any *PhyloCode* which is based on the misconception that is possible to classify phylads; trees are not for chopping.

Key words: clades, classification, hierarchies, paraphyly, phylads, *PhyloCode*, taxa.

R. K. Brummitt (2002) has recently argued that the Linnaean taxonomic hierarchy is incompatible with a system that recognizes only monophyletic groups, on the grounds that it is logically impossible to recognize species, genera, families etc., all of which are monophyletic.

Let us take as a starting-point Brummitt's Fig. 1. He emphasizes that this represents a phylogenetic tree (thus with a time dimension implicit in the vertical axis), not a cladogram, but then introduces confusion into the discussion by using the term clade to denote the units of which it is composed. But as this is a phylogram, it consists of phylads, not of clades. Phylads are undefinable except as groups consisting of an ancestor and its descendants and thus cannot be used as units of classification, unlike clades, which are defined by synapomorphies. In order logically to speak of clades in relation to that which is represented, it is first necessary to convert the phylogram into a cladogram. Brummitt does not define the significance of the small cross-strokes on the branches of his tree, but by analogy with those he denotes by the figure 1, it can be assumed that they represent evolutionary novelties and can thus be equated with the apomorphies of a cladogram.

To simplify matters, let us consider only the top 5 layers of Brummitt's tree and assume that the circles represent empirical groups of organisms. The resulting cladogram could then be considered as corresponding to a classification with 31 species, 15 series, 7 subsections, 3 sections, 2 subgenera and 1 genus, of which 1 subgenus, 1 section, 3 subsections and 7 series are monotypic and paraphyletic. The features denoted by the figure 1 in the phylogram define a monophyletic subsection of 3 series, 1 of which is monotypic and paraphyletic.

So we do have paraphyly. Is it a logical consequence of the use of the Linnaean system of categories of taxa or merely a result of the nature of the material being classified? Comparison of the cladogram with Brummitt's phylogram shows that all the paraphyletic and monotypic taxa represent ancestors. Obviously an ancestor does not (and cannot) possess the evolutionary novelties acquired by its descendants. If we eliminate ancestors from the cladogram, then there is no logical (as opposed to historical) reason why every taxon we recognize in the Linnaean hierarchy should not be monophyletic.

The «true» phylogenetic tree is unknown and even if it were known it would be a continuum (more like a branched coenocytic alga than a tree or even a Besseyan cactus) and could not be chopped other than in a purely arbitrary manner. Classification is possible only because of the existence of gaps in the continuum of life caused by the extinction of unadaptive or unlucky intermediate forms and the incompleteness of the fossil record. We can construct only hypothetical phylogenetic trees, induced from hypotheses of pattern based on analysis of data (systematics, including cladistics) and a theory of process (Darwinian descent with modification). But you cannot chop a hypothesis with Brummitt's axe (although you may cut it with a sweep of Occam's razor). The only possible conclusion is that phylogenetic trees are irrelevant to systematics, i. e., trees are not for chopping. This was pointed out long ago by those then derided as «pattern cladists», but they were the honest cladists and they were right.

Brummitt's consideration of hierarchies is incomplete. True the Linnaean ranks (or rather categories) form a hierarchy and the tree of life is a hierarchy and true, they are very different in the ways Brummitt points out. But in systematics we are concerned with the hierarchy of taxa which is something different again. This becomes clear if we convert the hierarchy of life depicted by the phylogram (a) of Brummitt's fig. 2 (assuming that evolutionary novelties have arisen after each divergence event) into a cladogram (or rather a taxogram as ranks are assigned) and then draw the corresponding Venn diagram. It then is seen that the ancestral entity forms a monotypic (and of course paraphyletic) taxon at each rank up to that equal to the rank of the taxon made up of all the rest of the taxa, and diversity increases as you move upwards. A genus, for example is more diverse than any one of the species comprising it, unless it be monotypic.

Brummitt asks what has happened to grades. They have simply been re-named non-monophyletic taxa, either paraphyletic, e. g., *Steptophyta* without the archegoniate plants, Dicotyledons without the monocots or the *Compositae—Asteroideae* with the *Ambrosia*-group removed and raised to subfamilial rank, or polyphyletic, such as the *Rhizophoraceae* with the *Anisophylleaceae* included as a tribe. Rephrasing the statement «Linnaean taxonomy divides the tree into grades» as «Linnaean taxonomy divides the tree into non-monophyletic taxa» reveals the two fallacies: besides the fact that Linnaean taxonomy divides not a phylogenetic tree, but a taxonomic tree (or taxogram), it divides in into taxa that may be gradistic (non-monophyletic) or cladistic (monophyletic). We should forget about classifying «lines of evolution into taxa»; that is not what taxonomists do, for the very good reason that it is impossible and therefore not the task of taxonomy. The task of plant taxonomy is, strictly speaking, to classify our knowledge of plants; anyone who doubts this should consider what is the significance of a consensus tree.

Most systematists would probably agree that polyphyletic taxa, defined by analogies, should be eliminated from the system, once the supposed homologies have been shown to be better considered as analogies. Both monophyletic and paraphyletic taxa are defined by homologies but in the case of the latter, they do not define the taxon as such but only a more inclusive taxon of which they form a part. A unicellular algal streptophyte and an asteracean streptophyte share homologies (evolutionary novelties of a phylogram) that are not shared by a unicellular algal chlorophyte. That they should be grouped together is both necessary and desirable, for to group the two algal representatives together and exclude the asteraceous would require the postulation that the shared evolutionary novelties had arisen twice independently in the course of evolution, which would contravene one of the basic principles of all science, the principle of parsimony. The appropriate instrument to wield here is not Brummitt's axe but Occam's razor.

With respect to paraphyly, Brummitt asks how should the taxonomist treat the situation in which within a large phylad we have a smaller one easily recognized by a suite of characters that arose at one point in time, the other descendants being changed little or not at all. If they had changed little (if not at all, they would appear as ancestors), the corresponding taxonomic situation would be that in which we have a clade (or monophyletic taxon) within which one subclade (or subtaxon) is highly autapomorphic. What should we do? First we should not forget that classification is only a part of systematics and that another large and important part is phytography, the provision of descriptions of taxa. The place of autapomorphies in systematics is in the descriptions of taxa; they are not a basis for the attribution to a highly-autapomorphic taxon of a rank higher than that attributed to its sister-group and which thus renders the taxon from which it is split paraphyletic.

This assertion assumes, of course, that paraphyletic taxa are a) a bad thing and b) always avoidable. It may be taken for granted that every systematist would like his or her system to be as informative as possible, i. e., attempts to maximize its information content. What happens to information content when a highly-autapomorphic taxon is deliberately raised to a rank higher than that accorded to its sister-taxon? Taking the extant-organisms only version of the abbreviated (5-layered) version of Brummitt's tree (Fig. 1) and comparing the taxograms derived on the assumptions a) that the highly-autapomorphic group is given sectional rank like its sister-group and b) that is given subgeneric rank, then we obtain respectively 15 and 13 informative characters. It would be possible to restore the lost information by assuming that the corresponding evolutionary novelties had each arisen twice independently, but this again would contravene the principle of parsimony.

We should therefore advocate the avoidance of paraphyletic taxa. As Brummitt (and others) have pointed out, our present system consists of a mixture of monophyletic and non-monophyletic (mostly paraphyletic) taxa. Except for cases in which we have to deal with unchanged ancestors, paraphyletic taxa are the either the result of our lack of knowledge or understanding or are artifacts of ranking. The latter are easily eliminated by the recircumscription and/or reranking of taxa. What is so undesirable in uniting the *Cactaceae, Portulacaceae* and *Didiereaceae*, or the *Capparaceae* and *Brassicaceae* (*Cruciferae*)? After all, the *Ambrosiaceae, Anthemidaceae, Calendulaceae* and *Cichoriaceae*, among others, all representing monophyletic groups, have long been united with the *Asteraceae* (*Compositae*) and nobody tears their hair because of this. All taxa are contemporaneous (or rather atemporaneous) and in order to classify fossils we have to treat them also as such. It is therefore impossible for a family or genus in a classification to have arisen from any other family or genus (recent or fossil) in the classification.

In general, a divergence event in a stem phylad unaccompanied by the acqusition of an evolutionary novelty before the next divergence event will result in unresoved relationships (a polytomy) in a cladogram and a divergence event in a terminal phylad unaccompanied by the acquisition of an evolutionary novely will result in a paraphyletic group. Real problems are more likely to arise at the lowest («biosystematic») levels of the taxonomic hierarchy, where the corresponding divergence events (genetic isolation) of the phylads may have been very recent and/or incomplete (hybridization) and/or repetative (as Croizat and Vavilov among others have pointed out). But with the passage of time divergent phylads are more likely than not to acquire different evolutionary novelties which will then appear as synapomorphies in the corresponding cladogram. Thus the effect on classification of the initial paraphyly, reticulation or polyphyly will be eliminated at the higher levels of the taxonomic hierarchy. Even if stabilizing selection eliminates changes in genes controlling adaptive traits, the molecular clock will keep on ticking (even if at a reduced rate) so changes in non-coding regions or in genes controlling non-adaptive traits may be expected to accumulate in the diverging phylads even if some are eliminated by genetic drift. Molecular analysis may therefore be a more sensitive detector of the corresponding synapomorphies than morphological analysis.

Occam's razor has been formulated in various ways; one reads «entities should not be needlessly multiplied». «Paraphyletic groups should not be needlessly multiplied» could be Brummitt's axe — if only he would agree!

## LITERATURE CITED

*Brummitt R. K.* How to chop up a tree // Taxon. 2002. Vol. 51. P. 31—41.

## РЕЗЮМЕ

R. K. Brummitt (2002) полагает, что линнеевская таксономическая иерархия логически не может совместиться с системой, в которой принимаются только монофилетические группы. Чтобы обсудить этот вопрос, следует сначала показать различия между филогенетическим древом (у филограмм), кладограммой и таксограммой. Филогенетическое древо состоит из филадов (родословий); у него есть категория времени, но нет ни таксонов, ни рангов; оно изображает гипотезу о возможном пути происхождения организмов, составляющих материальную основу нашего знания органического мира. Кладограмма состоит из кладов; у нее нет ни категории времени, ни таксонов, ни рангов; она изображает гипотезу о структуре нашего знания органического мира. Таксограмма состоит из имеющих и ранг, и название таксонов (которые могут соответствовать кладам); у нее также нет категории времени; она изображает классификацию нашего знания органического мира. В филадах возникают эволюционные новинки (новые состояния признаков); они соответствуют апоморфиям и синапоморфиям кладограммы и определяющим признакам таксонов. Филад состоит из предка и его потомков; совершенно очевидно то, что у предка нет и не может быть тех эволюционных новинок, которые впоследствии приобретает его потомство. Филад можно определить только его составом, у него не может быть уникальных определяющих состояний признаков. Следовательно, филады (единицы филогенетического древа) не могут быть единицами классификации — другими словами филогенетическое древо нельзя разрубить. Поэтому нет необходимости в предлагаемом филогенетическом кодексе *PhyloCode*, основанном на ошибочном понимании того, что филады могут быть единицами классификации. Но имеющие синапоморфии клады могут служить основаниями определения таксонов.

Из сказанного выше следует, что парафилетические группы существуют лишь в тех случаях, когда в систему включены предки (анцестральные группы). За исключением самых низких рангов таксономической иерархии, такие случаи редки. Поэтому нет никакой логической (в отличие от эволюционно-исторической) причины, по которой линнеевская таксономическая иерархия не может быть совместима с системой, в которой принимаются только монофилетические таксоны. Кроме тех случаев, когда в системе присутствует неизменная анцестральная группа, парафилетические таксоны являются результатом или недостатка нашего знания, или понимания данной группы, или выделения из монофилетического таксона внутренней монофилетической группы и придания ей более высокого ранга, чем ранг ее сестринского таксона. У парафилетических таксонов нет определяющих признаков, кроме тех, которые определяют тот более обширный таксон, в который включен данный таксон. Поскольку присутствие парафилетических групп в системе уменьшает ее информационное содержание, следует устранить из системы как можно больше таких групп.

УДК 581.48

© И. А. Савинов

# СРАВНИТЕЛЬНАЯ КАРПОЛОГИЯ РОДА *SPHENOSTEMON* (*SPHENOSTEMONACEAE*) В СВЯЗИ С ЕГО СИСТЕМАТИКОЙ И ФИЛОГЕНИЕЙ

## I. A. SAVINOV. COMPARATIVE CARPOLOGY OF THE GENUS *SPHENOSTEMON* (*SPHENOSTEMONACEAE*) IN THE CONTEXT OF ITS TAXONOMY AND PHYLOGENY

Главный ботанический сад им. Н. В. Цицина РАН
127276 Москва, ул. Ботаническая, 4
Факс: (095) 977-91-72
E-mail: dendros@aha.ru

Поступила 22.05.2000
Окончательный вариант получен 15.05.2002

Изучено анатомическое строение плодов и семян у 2 видов рода *Sphenostemon*. Плод представляет собой ягоду, а не пиренарий (костянку), так как имеет однослойный экзокарпий, многослойный паренхимный мезокарпий (с лизигенными полостями и группами астросклереид) и 2—3-слойный эндокарпий, представленный мелкими таблитчатыми паренхимными клетками; косточки не образует. Семена видов *Sphenostemon* — однопокровные, экзотестальные (*S. pachycladum*) или экзоэндотестальные (*S. lobosporus*) с более или менее выраженными клетками эндотесты — производными интегументального тапетума. Эндосперм слабо руминирован. Структура перикарпия позволяет судить об обособленности *Sphenostemon* среди порядка *Icacinales*. В то же время семенная кожура демонстрирует черты сходства *Sphenostemon* с представителями семейств *Aquifoliaceae, Phellinaceae* и *Icacinaceae*. Руминация эндосперма была также обнаружена у представителей сем. *Icacinaceae* (трибы *Icacinineae, Pyrenacantheae*). Несмотря на отмеченное сходство сем. *Sphenostemonaceae* с порядком *Icacinales*, в строении вегетативных и репродуктивных органов отмечено множество отличий, позволяющих выделить данную группу в ранг подпорядка *Sphenostemonineae* Savinov subordo nov. в пределах порядка *Icacinales* van Tieghem ex Reveal, 1993.

Ключевые слова: карпология, таксономия, плоды, семена, перикарпий, семенная кожура, руминированный эндосперм, *Sphenostemon, Icacinales*.

Род *Sphenostemon* (incl. *Nouhuysia*) выделяют в монотипное сем. *Sphenostemonaceae*. Он включает 7 видов, распространенных в Восточной Малезии (Сулавеси, Молуккские о-ва, Новая Гвинея), Австралии (Квинсленд) и Новой Каледонии. Это деревья и кустарники с очередным, супротивным или ложномутовчатым листорасположением (Takhtajan, 1997).

Споры о систематическом положении *Sphenostemon* ведутся с конца XIX в., когда род был впервые описан H. Baillon (1875a, 1875b). Долгое время его относили к пор. *Laurales*, при этом J. Hutchinson (1959, 1964) включал в сем. *Trimeniaceae*.

Позднее род *Sphenostemon* стали сближать с семействами *Aquifoliaceae, Phellinaceae* и *Icacinaceae*, которые относят к разным порядкам: *Theales* (Thorne, 1992), *Cornales* (Dahlgren, 1980), *Rhamnales* (Goldberg, 1986), *Celastrales* (Тахтаджян, 1966, 1987; Hutchinson, 1969; Cronquist, 1981). А. Л. Тахтаджян (1966) подчеркивал неопределенное систематическое положение *Sphenostemon*, который, по его мнению, заслуживает ранг самостоятельного семейства. Ряд авторов включает этот род в состав сем. *Aquifoliaceae* (Melchior, 1964; Cronquist, 1981). В 1972 г. род *Sphenostemon* был выделен в отдельное семейство (Airy Shaw, 1972), которое впоследствии вместе с *Aquifoliaceae, Phellinaceae* и *Icacinaceae* стали рассматривать в объеме отдельного пор. *Icacinales* (Takhtajan, 1997). Последняя ревизия этого рода была проведена

C. van Steenis (1955, 1986), предложившим рассматривать его в широком смысле, в объеме 7 видов (включая ранее выделенные из него роды *Nouhuysia* Laut., *Idenburgia* Gibbs).

Отсутствие родства рода *Sphenostemon* с семействами *Trimeniaceae* и *Monimiaceae* показано в работах J. Bailey, B. Swamy (1953) и Bailey (1956). Исследование морфологии и анатомии вегетативных органов и семян привело к выводу о его связи с семействами *Aquifoliaceae* и *Icacinaceae* (Bernardi, 1964; Baas, 1975). Другие авторы находят признаки, сближающие род *Sphenostemon* с сем. *Escalloniaceae* (Metcalfe, 1956), или связывают с родом *Paracryphia* — эндемиком Новой Каледонии, который представляет производное линии эволюции *Theales, Ericales* и/или *Celastrales* (Dickison, Baas, 1977). У *Paracryphia* отмечены массивная склеренхимная обкладка в перикарпии и однопокровные, экзотестальные семена.

## Материал и методика

Для выяснения родственных связей рода *Sphenostemon* было проведено сравнительное морфолого-анатомическое исследование, объектами которого стали плоды и семена 2 видов этого рода, а также плоды и семена представителей семейств *Aquifoliaceae, Phellinaceae* и *Icacinaceae.*

Изученные образцы плодов и семян (21 вид из 11 родов) были получены из следующих источников.

*Sphenostemon lobosporus* (F. Muell.) L. S. Smith, *S. pachycladum* Baill. — Гербарий БИН РАН (LE); *Ilex aquifolium* L., *I. cassine* L., *I. corallina* Franch., *I. cornuta* Lindl. ex Paxt, *I. latifolia* Thunb. — Субтропический ботанический сад Кубани, г. Сочи; *I. sandwicensis* Endl. — Гербарий ГБС РАН (МНА); *I. triflora* Blume — Субтропический ботанический сад Кубани, г. Сочи; *Nemopanthus mucronata* (L.) Trel., *Phelline comosa* Labll., *P. crubescens* Tb. Baill., *Phelline* sp. — МНА; *Citronella vitiensis* Howard, *Discophora guianensis* Miers — LE; *Gonocaryum fusiforme* Hoch. — Ботанический музей БИН РАН; *Medusanthera vitiensis* Seem, *Platea excelsa* Blume, *Pyrenacantha scandens* (Thunb.) Planch. ex Harvey — LE; *Villaresia grandifolia* Fischer — Ботанический музей БИН РАН; *V. paniculata* (Mart.) Miers —LE.

Материал был любезно предоставлен Е. С. Чавчавадзе и Н. Б. Серафимович (Ботанический ин-т им. В. Л. Комарова (БИН) РАН) и Ю. Н. Карпуном (Субтропический ботанический сад Кубани).

Фиксацию материала проводили в смеси этилового спирта, глицерина и дистиллированной воды в отношении 1 : 1 : 1. Анатомию плодов и семян изучали на поперечных срезах в срединной части зрелых органов на временных препаратах. Срезы изготавливали от руки опасной бритвой, а затем обрабатывали реактивами — флороглюцином и соляной кислотой и помещали в глицерин под покровное стекло. При изучении морфологии и анатомии плодов и семян нами были использованы стандартные методики (Бондарцев, 1956; Прозина, 1962).

## Результаты и их обсуждение

Ниже приведено описание морфологического и анатомического строения плодов и семян двух исследованных видов рода *Sphenostemon* (табл. 1).

### *Sphenostemon lobosporus* (F. Muell.) L. S. Smith (рис. 1)

Плод был описан как сухой (Bailey, 1956), ложнокостянка («pseudodrupe») (van Steenis, 1986) или костянковидный с 1—3 косточками (пиренарий, по современной терминологии)[1] (Takhtajan, 1997). По нашим данным, он яйцевидной формы, темно-

---

[1] Термин «пиренарий» рекомендуют использовать для обозначения ценокарпных плодов с косточкой (Артюшенко, Федоров, 1986).

ТАБЛИЦА 1

Характеристика изученных видов рода *Sphenostemon*

| Виды | Ареал | Таксономия | Некоторые специфические признаки репродуктивной сферы |
|---|---|---|---|
| *Sphenostemon lobosporus* (F. M.) L. S. Smith | Австралия (северный Квинсленд), Новая Гвинея | Sect. *Apetalae* (Steen.) Steen. | Трихомы на поверхности перикарпия образуются; в мезокарпии нет гиподермы; экзоэндотестальные семена; эндосперм руминирован; в цветке лепестки отсутствуют |
| *S. pachycladum* Baill. | Новая Каледония | Sect. *Sphenostemon* Steen. | Трихомы на поверхности перикарпия отсутствуют; 2-слойная гиподерма в мезокарпии; экзотестальные семена; эндосперм не руминирован; в цветке 4 лепестка |

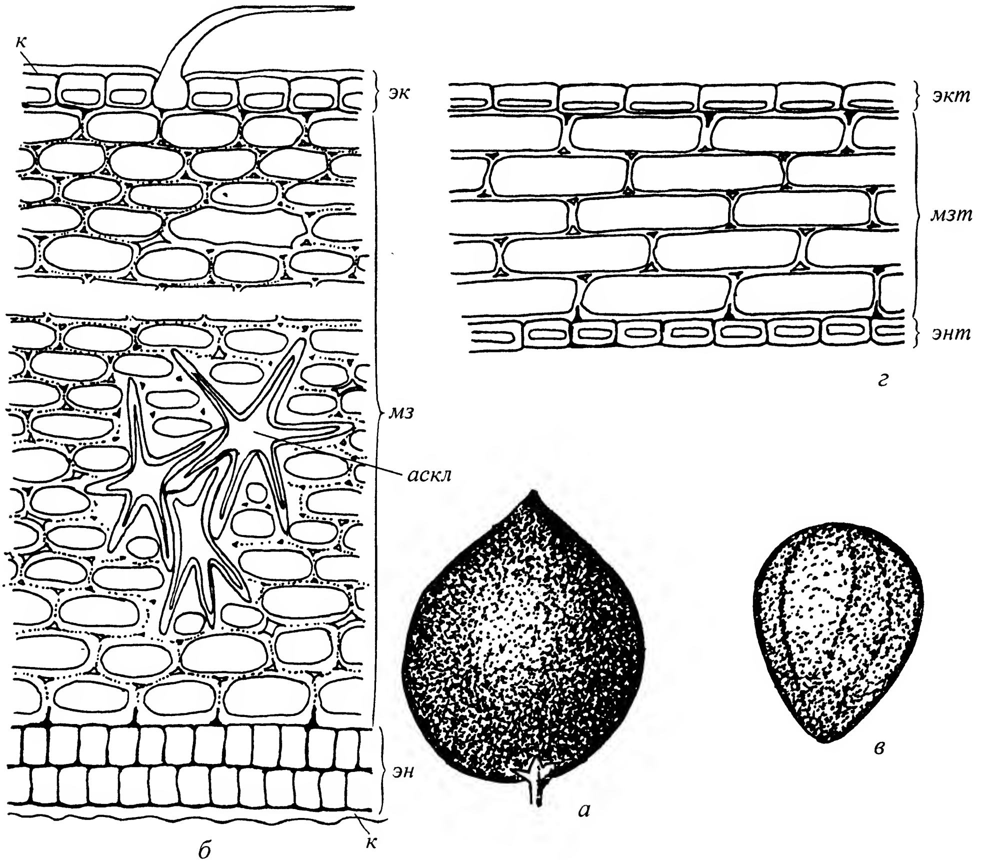


Рис. 1. Внешний вид плода (*а*), структура перикарпия (*б*), вид семени (*в*) и структура семенной кожуры (*г*) у *Sphenostemon lobosporus*.

*аскл* — астросклереиды, *к* — кутикула, *мз* — мезокарпий, *мзт* — мезотеста, *эк* — экзокарпий, *экт* — экзотеста, *эн* — эндокарпий, *энт* — эндотеста.

коричневый (рис. 1, *а*). При изучении его анатомического строения наличия склереид, формирующих косточку, не выявлено.

Перикарпий дифференцирован на экзо-, мезо- и эндокарпий (рис. 1, *б*). Экзокарпий — однослойный, представлен прямоугольными на поперечном срезе клетками с утолщенными наружными периклинальными стенками. Между ними редко расположены крупные одноклеточные волоски. Поверхность клеток экзокарпия покрыта мощным слоем наружной кутикулы. Мезокарпий мясистый, многослойный (15—18 слоев), состоит из мелких, обильно заполненных флобафенами, и бесцветных крупных паренхимных клеток. Между ними во множестве расположены дериваты проводящих пучков, небольшие лизигенные полости и группы крупных астросклереид. Эндокарпий образован двумя слоями мелких бесцветных тонкостенных таблитчатых клеток. Внутреннюю поверхность перикарпия выстилает мощный слой кутикулы с волнистым краем.

Семена светлые, около 3 мм в диам., с ребрами вдоль морфологической оси и слабо руминированным эндоспермом (рис. 1, *в*) (Bernardi, 1964). Зародыш мелкий, недифференцированный (Солнцева, 1987).

Семенная кожура многослойная (6—7 слоев), образована одним интегументом и хорошо дифференцирована на 3 зоны. Экзотеста однослойная, представлена прямоугольными на поперечном срезе клетками с утолщенными наружными периклинальными стенками. Слой кутикулы на поверхности семени тонкий. Мезотеста образована 4—5 слоями паренхимных клеток, немного сдавленных и вытянутых в тангенциальном направлении. Клетки мезотесты заполнены флобафенами. Эндотеста состоит из прямоугольных на поперечном срезе клеток, с утолщенными стенками и с темным содержимым (рис. 1, *г*). Эндосперм обильный, обычно руминирован (рис. 3, *а*).

### *Sphenostemon pachycladum* Baill. (рис. 2)

Плод обратнояйцевидный, слабо сжатый с боков (рис. 2, *а*). Перикарпий дифференцирован на экзо-, мезо- и эндокарпий (рис. 2, *б*). Экзокарпий однослойный, представлен крупными, почти квадратными на поперечном срезе клетками с утолщенными наружными периклинальными стенками. Мезокарпий многослойный (18—20 слоев). Наружная часть представлена 2-слойной тонкостенной гиподермой с темным клеточным содержимым. Остальные 16—18 слоев образуют паренхиму, из них 8—10 наружных слоев — мелкие бесцветные клетки с лизигенными полостями, и 6—8 внутренних слоев — более крупные клетки с дубильными веществами, где расположены небольшие группы астросклереид. Эндокарпий представлен 3 слоями мелких бесцветных таблитчатых клеток. Внутренняя кутикула, как и у *S. lobosporus*, с неровным волнистым краем.

Семена более мелкие, чем у *S. lobosporus*, ребристые (рис. 2, *в*). Семенная кожура по структуре сходна с таковой у предыдущего вида, также довольно многослойная. Клетки экзотесты с утолщенными наружными периклинальными стенками. Мезотеста 5—6-слойная, состоит из крупных, слегка сдавленных паренхимных клеток. Эндотеста в виде одного слоя прямоугольных тонкостенных клеток (рис. 2, *г*). Эндосперм обильный, не руминирован (рис. 3, *б*).

## Обсуждение

Сравнение плодов двух изученных видов *Sphenostemon* показывает, что перикарпий дифференцирован на однослойный экзокарпий, многослойный мясистый мезокарпий с лизигенными полостями и астросклереидами и 2—3-слойный паренхимный эндокарпий, состоящий из таблитчатых клеток. Группы астросклереид, однако, не образуют настоящей косточки и расположены в сочной мякоти мезокарпия. Все это указывает на то, что по морфологическому типу плод *Sphenostemon* правильнее

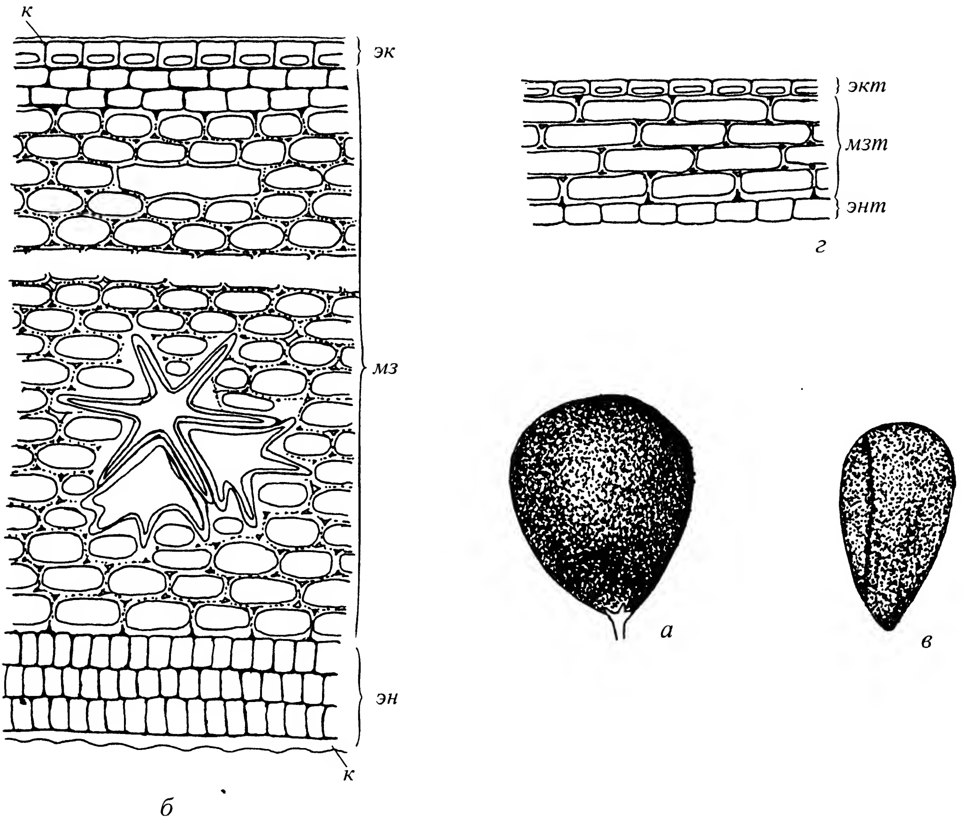


Рис. 2. Внешний вид плода (*а*), структура перикарпия (*б*), вид семени (*в*) и структура семенной кожуры (*г*) у *S. pachycladum.*

Обозначения те же, что и на рис. 1.

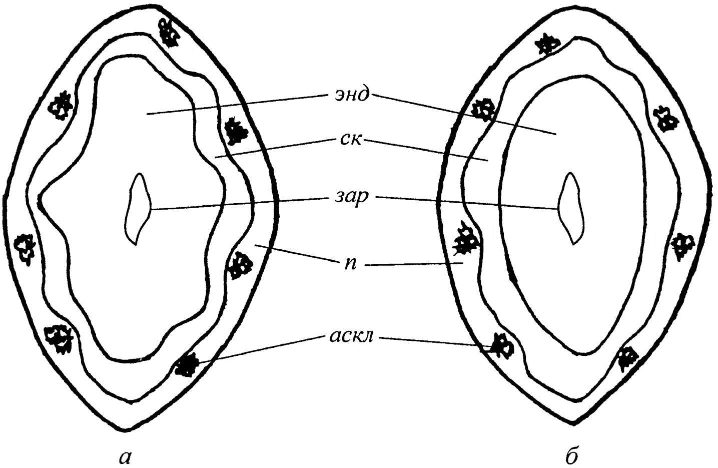


Рис. 3. Руминация эндосперма на поперечных срезах зрелых семян у *Sphenostemon lobosporus* (*а*) и *S. pachycladum* (*б*) (схематизировано).

*зар* — зародыш, *п* — перикарпий, *ск* — семенная кожура, *энд* — эндосперм. Остальные обозначения те же, что и на рис. 1.

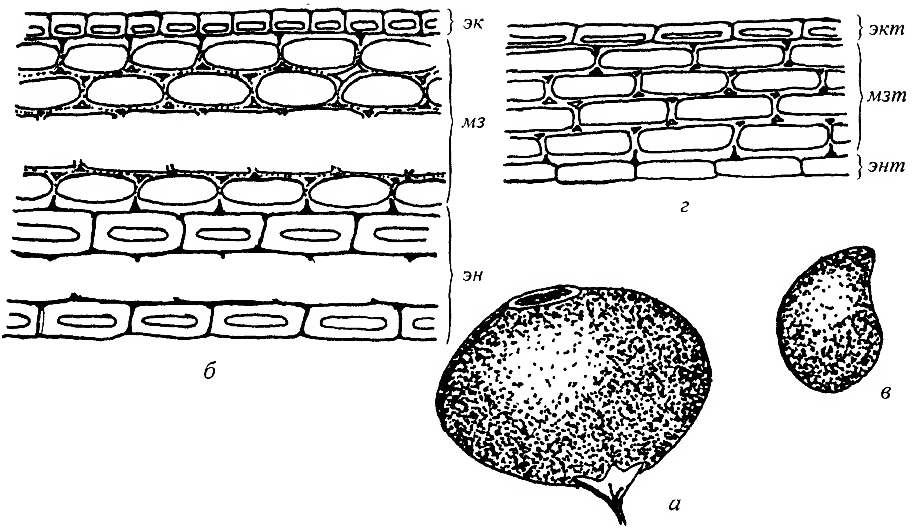


Рис. 4. Внешний вид плода (*а*), структура перикарпия (*б*), вид семени (*в*) и структура семенной кожуры (*г*) у *Ilex cassine* (сем. *Aquifoliaceae*).

Обозначения те же, что и на рис. 1.

считать ягодовидным с немногими (1—3) семенами (Савинов, 1998). Ягодовидная структура плода рода *Sphenostemon* резко отличает его от пиренариев у представителей семейств *Aquifoliaceae* (рис. 4, *а, б*), *Phellinaceae* (рис. 6, *а*) и *Icacinaceae* (рис. 7, *а, б*), у которых лигнифицированная ткань эндокарпия образует настоящую косточку. Интересно отметить, что в литературе (Bailey, 1956; Corner, 1976) встречается упоминание о том, что механическая ткань в перикарпии у *Sphenostemon* не является производной эндокарпия; защитную роль в системе «плод—семя» выполняет разрастающаяся пахихалаза, клетки которой сильно склерифицированы (van Steenis, 1986).

По нашим материалам, в сем. *Icacinaceae* наблюдается большое разнообразие анатомической структуры плодов. Эндокарпий у них всегда сильно лигнифицирован, представлен 6—15 (20) слоями макросклереид. Часто в эндокарпии выражен один слой внутренней эпидермы, клетки которой имеют утолщенные стенки (*Citronella vitiensis, Pyrenacantha scandens*). Мезокарпий образован крупноклетной паренхимой, иногда с друзами кристаллов оксалата кальция (*Citronella vitiensis*), крахмалоносными (*Discophora guianensis*) или склеренхимными клетками (*Citronella vitiensis, Pyrenacantha scandens*). Изредка (*Citronella vitiensis*) выражена внутренняя зона мезокарпия в виде слоя темных мелких клеток. На поверхности перикарпия имеются одноклеточные волоски (*Pyrenacantha scandens*). У изученных видов нами выделены мясистый (*Citronella, Discophora, Medusanthera, Villaresia*) и сухой (*Pyrenacantha*) пиренарий. Плоды часто асимметричные, с хорошо выраженными ребрами. Ранее отмечалось (Baas, 1975), что именно эта группа по анатомии вегетативных органов считается наиболее близкой к роду *Sphenostemon*.

Анатомо-топографические зоны перикарпия, выявленные нами в плоде *Sphenostemon*, имеют много сходства со структурой околоплодника видов рода *Amborella* из порядка *Laurales* (Меликян, Бобров, 1997). Укажем на наличие лизигенных полостей и групп астросклереид в мезокарпии, а также паренхимный эндокарпий. Конечно, это может быть результатом параллельной эволюции. Однако диффузное расположение механической ткани (склереид) в перикарпии можно рассматривать в качестве примитивного признака. Уместно отметить, что ранее (Hutchinson, 1959, 1964) род *Sphenostemon* сближали с порядком *Laurales*.

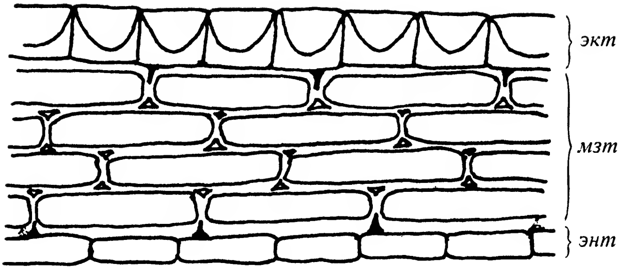


Рис. 5. Фрагмент поперечного среза семенной кожуры у *Nemopanthus mucronata* (сем. *Aquifoliaceae*).
Обозначения те же, что и на рис. 1.

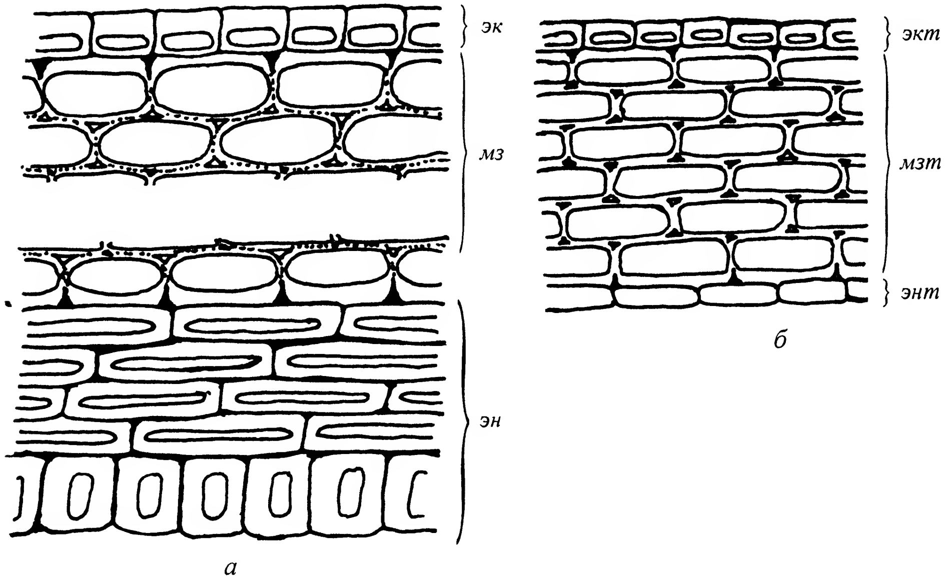


Рис. 6. Фрагмент поперечного среза перикарпия (*а*) и семенной кожуры (*б*) *Phelline comosa* (сем. *Phellinaceae*).
Обозначения те же, что и на рис. 1.

Семена *Sphenostemon* — однопокровные (хотя из-за разрастающейся пахихалазы могут трактоваться как двупокровные), экзотестальные (*S. pachycladum*) или экзоэндотестальные (*S. lobosporus*), с хорошо выраженной эндотестой — производной интегументального тапетума. Руминация эндосперма формируется за счет интегумента семязачатка (настоящая руминация, по Тамамшян, 1951), вследствие чего образуются внутренние выросты в виде септ (Bailey, Swamy, 1953). Такая же структура семени характерна и для представителей семейств *Aquifoliaceae, Phellinaceae* и *Icacinaceae*. Их семена — однопокровные, экзотестальные, семенная кожура дифференцирована на экзо-, мезо- и эндотесту (рис. 4, *в, г*; 5, 6, *б*; 7, *в, г*). Эндосперм у представителей сем. *Icacinaceae* часто руминирован (*Citronella, Discophora, Medusanthera, Pyrenacantha*), причем у *Pyrenacantha scandens* образованию складчатости способствуют гребневидные внутренние выросты эндокарпия. Важно также подчеркнуть, что в образовании такого типа руминации участвуют механические элементы перикарпия наряду с покровом семени, что указывает на комбинированный ее характер (по: Тамамшян, 1951). Тип складчатости эндосперма, таким образом, четко отличается у представителей сем. *Icacinaceae* и рода *Sphenostemon*. У некоторых

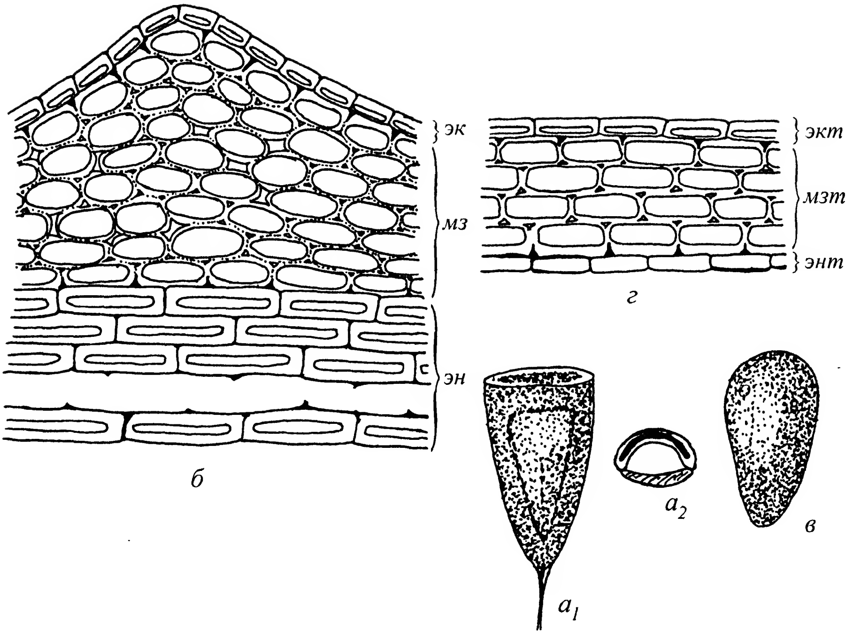


Рис. 7. Внешний вид плода ($a_1$) и его поперечный срез ($a_2$), структура перикарпия (*б*), вид семени (*в*) и структура семенной кожуры (*г*) у *Medusanthera vitiensis* (сем. *Icacinaceae*).

Обозначения те же, что и на рис. 1.

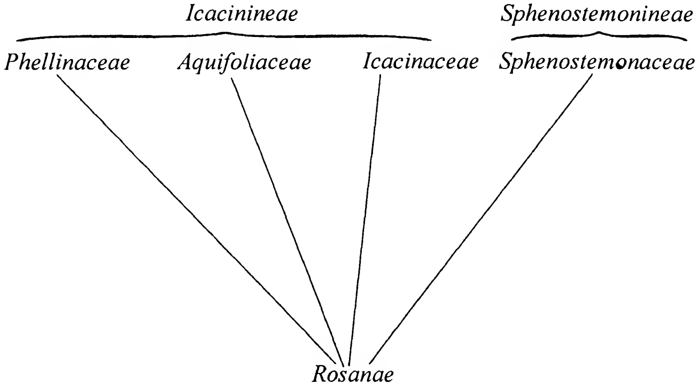


Рис. 8. Возможные родственные связи таксонов пор. *Icacinales*.

видов сем. *Icacinaceae* эндосперм может вообще отсутствовать (Netolitzky, 1926; Sleumer, 1942; Буданцев, 1981; Поддубная-Арнольди, 1982).

Анализ признаков вегетативной и репродуктивной сферы у представителей сем. *Aquifoliaceae* приводит нас к заключению, что они обладают многими примитивными чертами (членики сосудов с лестничной перфорацией, отсутствие нектарного диска в цветке, многочисленные косточки в плоде, недоразвитый зародыш) (Грушвицкий, 1961; Hu, 1967). К падубовым близко стоит сем. *Phellinaceae* (Тахтаджян, 1966, 1987), что подтверждается также строением перикарпия и семенной кожуры. В сем. *Icacinaceae* эволюция привела к появлению сухих ореховидных плодов, у которых наблюдается иная структура околоплодника (их плоды односеменные, возникают из псевдомономерного гинецея). Таким образом, в семействе наблюдается специализация структуры перикарпия параллельно с эволюцией вегетативных

ТАБЛИЦА 2

Сравнение ряда признаков репродуктивных органов семейств порядков *Laurales* и *Icacinales* (Тахтаджян, 1966; Вышенская, 1988а, б, в; Меликян, Черняковская, 1988; Немирович-Данченко, 1988а, б; Петрова, 1988; Плиско, 1988; Федотова, 1988а, б, в; Takhtajan, 1977; ориг. материалы)

| Признаки | *Trimeniaceae* и родственные семейства порядка *Laurales* | *Icacinaceae* и родственные семейства порядка *Icacinales* | *Sphenostemonaceae* |
|---|---|---|---|
| Тип гинецея | Апокарпный (у *Gomortegaceae* → синкарпный) | Синкарпный | Синкарпный |
| Число плодолистиков | Много—(2)1 | (18—0)—(2—5) | 2 |
| Структура пыльцевых зерен | 1-бороздные, чаще безапертурные | 3-бороздно-поровые, 3-бороздные | 3-бороздные, с сетчатой поверхностью |
| Морфологический тип плода | Часто полимерные, многолистовки, многоорешки, ягодообразные или костянки | Полимерные (*Aquifoliaceae*), олигомерные (*Phellinaceae*) или мономерные (*Icacinaceae*) пиренарии, или сухие ореховидные (*Icacinaceae*) | Ягода с 1—2(3) семенами |
| Особенности гистологии перикарпия | Мезокарпий обычно паренхимный, эндокарпий из крупных склереид | Крупные склереиды эндокарпия образуют косточку | Группы астросклереид в паренхиме мезокарпия; эндокарпий из 2—3 слоев паренхимных клеток |
| Тип семян | Обычно двупокровные; тестальные (экзо- или мезотестальные, иногда эндотестальные) | Однопокровные; экзотестальные | Однопокровные; экзотестальные или экзоэндотестальные |

органов — переходом от 3-лакунного узла к 1-лакунному и появлением сосудов с простой перфорацией (Bailey, Howard, 1941).

Безусловно, семейства *Aquifoliaceae, Phellinaceae* и *Icacinaceae* образуют естественную группу, обособленную от порядка *Celastrales* s. str. (в понимании А. Л. Тахтаджяна, 1987), поскольку бересклетовые характеризуются наличием нектарного диска в цветке, иной структурой перикарпия, двупокровными семенами. Плоды представителей порядка *Icacinales* (пиренарии), как было показано выше, имеют иное строение перикарпия. Вероятно, семейства *Aquifoliaceae, Phellinaceae* и *Icacinaceae* имеют общее происхождение от древних представителей *Rosanae* (рис. 8).

Обращает на себя внимание целый ряд примитивных признаков рода *Sphenostemon* (3-лакунный узел с 3 листовыми следами, лестничная перфорация члеников сосудов, многочисленные тычинки, руминированный эндосперм, мелкий недифференцированный зародыш), которые, по-видимому, подтверждают связь с древними семействами цветковых растений (табл. 2). Интерес представляют папиллозные выросты на фуникулусе у *Sphenostemon* (Bailey, Swamy, 1953), которые трактовались как обтуратор (Loesener, 1942).

## Заключение

Признавая родство сем. *Sphenostemonaceae* с семействами *Aquifoliaceae, Phellinaceae* и *Icacinaceae* (Савинов, 1998), мы считаем возможным выделить его в ранг отдельного подпорядка в пределах порядка *Icacinales* (рис. 8).

Ordo *Icacinales* subordo *Icacinineae*, nom. inval. (sine descr. latina) — (Melchior, 1964; Тахтаджян, 1987) (in ambitu: *Aquifoliaceae* Bartling 1830, *Phellinaceae* Takhtajan 1967, *Icacinaceae* Miers 1851). 48/850.

Arbores vel frutices (linae). Folia alterna, raro opposita. Nodi trilocunares vel unilocunares. Articuli vasiorum cum perforatine scalari vel perforatio simplex. Inflorescentiae axillares vel flores solitarii. Flores dioecii vel bisexuales. Sepala et petala 4—6. Discus nectarifer pro norma desunt. Stamina 4—6, cum petalis alternantia. Grana pollinia tricolpata, tricolpato-porica. Gynoeceum carpellis (18—10)—2—5, interdum pseudomonomericum. Ovarium superum, 1—5-loculare, cum ovulis 1—2 in qnoque loculo. Fructus pyrenaria vel nuciformes. Semina unitegmalia, exotestalia, cum endospermio copioso (ruminato) et embryone haud magno.

Typus: *Icacina* A. Juss.

Distributio: Zonae tropicae, subtropicae et temperatae.

Деревья или кустарники (иногда лазящие). Листорасположение очередное, редко супротивное. Узлы 3- или 1-лакунные. Членики сосудов с лестничной или простой перфорацией. Соцветия пазушные или цветки одиночные. Цветки двудомные или обоеполые. Чашелистиков и лепестков 4—6. Нектарный диск обычно отсутствует. Тычинок 4—6, чередуются с лепестками. Пыльцевые зерна 3-бороздно-поровые, 3-бороздные. Гинецей из (18—10)—2—5 плодолистиков, иногда псевдомономерный. Завязь верхняя, 1—5-гнездная, с 1—2 семязачатками в каждом гнезде. Плоды — пиренарии с разным числом косточек или сухие ореховидные и крылатые. Семена однопокровные, экзотестальные, с обильным, иногда руминированным эндоспермом (может отсутствовать) и мелким зародышем.

Тип: *Icacina* A. Juss.

Распространение: тропические, субтропические и отчасти умеренные области обоих полушарий.

Примечание. Подпорядок *Icacinineae* был обозначен еще в работе А. Энглера (см.: Melchior, 1964) в объеме семейств *Icacinaceae* и *Cardiopteridaceae*. Позднее А. Л. Тахтаджян (1987) включил в него семейства *Aquifoliaceae, Phellinaceae, Icacinaceae, Sphenostemonaceae, Cardiopteridaceae* и *Brexiaceae*. Однако авторы не дали латинского описания этого таксона.

**Ordo Icacinales subordo Sphenostemonineae Savinov subordo nov.** Familia unica: *Sphenostemonaceae* P. Royen et Airy Shaw. 1/7.

Frutices vel arbores haud magni. Folia alterna, opposita vel pseudoverticillata. Nodi trilacunares cum vestigiis foliareibus 3. Articuli vasorum cum perforatione scalari. Inflorescentiae terminales vel axillares, cum bracteis. Flores bisexuales actinomorphi, sepala 4, petala 4 vel 0. Discus nectarifer desunt. Stamina 4, 6 vel 8—13 (4—13), in serie unica. Grana pollinia tricolpata; facies reticulata. Gynoeceum carpellis 2. Ovarium superum, 2-loculare, cum ovulo 1 in quoque loculo. Fructus — bacca, seminibus 1—2(3). In mesocarpio cava haud magna et greges asterosclereidarum adsunt. Semina unitegmalia, exotestalia et exoendotestalia, ad norman cum endospermio ruminato et embryone minuto.

Typus: *Sphenostemon* Baill.

Distributio: Malesia Orientalis, Nova Caledonia, Nova Guinea, Australia.

Кустарники или небольшие деревья. Листорасположение очередное, супротивное или ложномутовчатое. Узлы 3-лакунные, с 3 листовыми следами. Членики сосудов с лестничной перфорацией. Соцветия терминальные или пазушные, с брактеями. Цветки обоеполые, актиноморфные, с 4 чашелистиками и 4 или 0 лепестками. Нектарный диск отсутствует. Тычинок 4, 6 или 8—13 (4—13), в одном кругу. Пыльцевые зерна 3-бороздные, с сетчатой поверхностью. Гинецей из 2 плодолистиков. Завязь верхняя, 2-гнездная, с 1 анатропным семязачатком в каждом гнезде. Плод — ягода с 1—2(3) семенами. В мезокарпии имеются небольшие полости и группы астросклереид. Семена однопокровные, экзотестальные и экзоэндотестальные, обычно со слабо руминированным эндоспермом и мелким зародышем.

Тип: *Sphenostemon* Baill. (incl. *Nouhuysia* Laut., *Idenburgia* Gibbs).

Распространение: Восточная Малезия, Новая Каледония, Новая Гвинея, Австралия (Квинсленд).

7 species: *S. balansae* Baill., *S. comptonii* Baker, *S. pachycladum* Baill., *S. arfakensis* (Gibbs) Steen., *S. papuanum* (Lauterb.) Steen., *S. pauciflorum* (Smith) Steen., *S. lobosporus* (F. Muell) Smith.

## Благодарности

Автор статьи считает своим приятным долгом выразить искреннюю признательность и благодарность старшим коллегам, с которыми он обсуждал представленные в ней материалы: А. К. Скворцову, А. П. Меликяну, Э. С. Терехину, Т. А. Федотовой и Т. И. Кравцовой.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Артюшенко З. Т., Федоров А. А.* Атлас по описательной морфологии высших растений. Плод. Л., 1986. 392 с.

*Бондарцев А. С.* Шкала цветов. М.; Л., 1956. 27 с.

*Буданцев Л. Ю.* Семейство икациновые (*Icacinaceae*) // Жизнь растений. М., 1981. Т. 5(2). С. 309—311.

*Вышенская Т. Д.* Семейство *Monimiaceae* // Сравнительная анатомия семян. Л., 1988а. Т. 2. С. 56—64.

*Вышенская Т. Д.* Семейство *Atherospermataceae* // Сравнительная анатомия семян. Л., 1988б. Т. 2. С. 64—66.

*Вышенская Т. Д.* Семейство *Siparunaceae* // Сравнительная анатомия семян. Л., 1988в. Т. 2. С. 66—68.

*Грушвицкий И. В.* Роль недоразвития зародыша в эволюции цветковых растений // Комаровские чтения. М.; Л., 1961. Вып. 14. 46 с.

*Меликян А. П., Бобров А. В.* Об особой структуре плода *Amborella trichopoda* (*Amborellaceae* Pichon, *Laurales* Lindl. s. l.) // Тр. Междунар. конф. по анатомии и морфологии растений (памяти И. П. Бородина). СПб., 1997. С. 91—92.

*Меликян А. П., Черняковская Е. Ф.* Семейство *Calycanthaceae* // Сравнительная анатомия семян. Л., 1988. Т. 2. С. 72—75.

*Немирович-Данченко Е. Н.* Семейство *Idiospermaceae* // Сравнительная анатомия семян. Л., 1988а. Т. 2. С. 75—77.

*Немирович-Данченко Е. Н.* Семейство *Lauraceae* // Сравнительная анатомия семян. Л., 1988б. Т. 2. С. 77—84.

*Петрова Л. Р.* Семейство *Trimeniaceae* // Сравнительная анатомия семян. Л., 1988. Т. 2. С. 56.

*Плиско М. А.* Семейство *Amborellaceae* // Сравнительная анатомия семян. Л., 1988. Т. 2. С. 54—55.

*Поддубная-Арнольди В. А.* Характеристика семейств покрытосеменных растений по цитоэмбриологическим признакам. М., 1982. 352 с.

*Прозина М. Н.* Ботаническая микротехника. М., 1962. 206 с.

*Савинов И. А.* Специфические черты в анатомическом строении плодов и семян представителей порядка *Icacinales* // Проблемы ботаники на рубеже XX—XXI вв. Тез. докл., представл. II(X) съезду РБО. СПб., 1998. С. 70.

*Солнцева М. П.* Семейство *Sphenostemonaceae* // Сравнительная эмбриология цветковых растений. Л., 1987. Т. 4. С. 47.

*Тамамшян С. Г.* Руминация эндосперма у покрытосеменных // Бот. журн. 1951. Т. 36. № 5. С. 497—514.

*Тахтаджян А. Л.* Система и филогения цветковых растений. Л., 1966. 611 с.

*Тахтаджян А. Л.* Система магнолиофитов. Л., 1987. 439 с.

*Федотова Т. А.* Семейство *Gomortegaceae* // Сравнительная анатомия семян. Л., 1988а. Т. 2. С. 68.

*Федотова Т. А.* Семейство *Hernandiaceae* // Там же. Л., 1988б. Т. 2. С. 69—72.

*Федотова Т. А.* Семейство *Gyrocarpaceae* // Там же. Л., 1988в. Т. 2. С. 84—86.

*Airy Shaw H. K. Sphenostemonaceae* fam. nov. // Kew Bull. 1972. Vol. 27. P. 325—326.

*Baas P.* Vegetative anatomy and the affinites of *Aquifoliaceae, Sphenostemon, Phelline* and *Oncotheca* // Blumea. 1975. Vol. 22. N 3. P. 311—407.

*Bailey I. W.* The relationship between *Sphenostemon* of New Caledonia and *Nouhuysia* of New Guinea // J. Arn. Arbor. 1956. Vol. 37. N 4. P. 360—365.

*Bailey I. W., Howard R. A.* The comparative morphology of the *Icacinaceae*. I. Anatomy of the node and internode. II. Vessels // J. Arn. Arbor. 1941. Vol. 22. N 1. P. 125—132; N 2. P. 171—187.

*Bailey I. W., Swamy B. G. L.* The morphology and relationships of *Idenburgia* and *Nouhuysia* // J. Arn. Arbor. 1953. Vol. 34. N 1. P. 77—85.

*Baillon H. Sphenostemon* gen. nov. // Bull. Mens. Soc. Linn. Paris, 1875a. N 7. P. 53.

*Baillon H. Sphenostemon* gen. nov. // Adansonia. 1875b. N 11. P. 306—307.

*Bernardi L.* La position systematique du genre *Sphenostemon* Baillon sensu van Steenis // Candollea. 1964. Vol. 19. P. 199—205.

*Corner E. J. H.* The seeds of dicotyledons. Cambridge, 1976. Vol. 1—2.

*Cronquist A.* An integrated system of classification of flowering plants. New York, 1981. 1262 p.

*Dahlgren R. M. T.* A revised system of classification of the angiosperms // Bot. J. Linn. Soc. 1980. Vol. 80. N 2. P. 91—124.

*Dickison W. C., Baas P.* The morphology and relationships of *Paracryphia* (*Paracryphiaceae*) // Blumea. 1977. Vol. 23. N 2. P. 417—438.

*Goldberg A.* Classification, evolution and phylogeny of the families of dicotyledons. Smithsonian Conrib. Bot. Washington, 1986. N 58. 205 p.

*Hu S.-Y.* The evolution and distribution of the species of *Aquifoliaceae* in the Pacific Area // J. Jap. Bot. 1967. Vol. 42. N 1. P. 13—27.

*Hutchinson J.* The families of flowering plants. Oxford, 1959 (ed. 2). Vol. 1—2.

*Hutchinson J.* The genera of flowering plants. I. Dicotyledons. Oxford, 1964. 516 p.

*Hutchinson J.* Evolution and phylogeny of flowering plants. London—New York, 1969. 717 p.

*Loesener Th. Sphenostemon* // Engler A., Prantl K. Die Natürlichen Pflanzenfamilien (Aufl. 2). 1942. 20B. S. 86.

*Melchior H. A.* Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien. Berlin, 1964. Bd 2.

*Metcalfe C. R.* The taxonomic affinities of *Sphenostemon* in the light of the anatomy of its stem and leafs // Kew Bull. 1956. Vol. 11. P. 249—253.

*Netolitzky F.* Anatomie der Angiospermen-Samen. Handbuch der Pflanzenanatomie, II Abt. 2 Teil. B. 10. Berlin, 1926. 364 S.

*Sleumer H. Icacinaceae* // Engler A., Prantl K. Die Natürlichen Pflanzenfamilien (ed. 2). 1942. 20b. S. 322—392.

*Steenis C. G. G. J. van.* Some notes on the flora of New Caledonia and reduction of *Nouhuysia* to *Sphenostemon* // Svensk Bot. Tidskr. 1955. Vol. 49. P. 19—23.

*Steenis C. G. G. J. van. Sphenostemonaceae* // Flora Malesiana. 1986. Ser. 1. Vol. 10(2). P. 145—149.

*Takhtajan A.* Diversity and classification of flowering plants. New York, 1997. 643 p.

*Thorne R. F.* Classification and geography of the flowering plants // Bot. review. 1992. Vol. 58. N 3. P. 225—348.

## SUMMARY

It is traditionally considered that the genus *Sphenostemon* Baillon is not determined taxonomically. It often used to be placed close to the families *Trimeniaceae* and *Monimiaceae* of the order *Laurales*; lately the monotypic family *Sphenostemonaceae* is being connected with *Aquifoliaceae, Phellinaceae* and especially with *Icacinaceae* (*Icacinales*).

The paper presents the studies on the anatomical structure of fruits and seeds of 2 *Sphenostemon* species, belonging to 2 sections. The fruit was shown to be a berry (not a pyrenarium) due to having a single-layered exocarpium, many-layered parenchymatous mesocarpium with sporadic small lysigenous cavities and groups of asterosclereids, which do not form a stone, and 2—3-layered parenchymal endocarpium, represented by table-like cells. The seeds in *Sphenostemon* are unitegmic, exotestal or exoendotestal, with more or less expressed dark endotestal cells. Endosperm can be ruminated or not.

The structure of pericarp in *Sphenostemon* suggests its isolated position. The spermoderm demonstrates a lot of affinities with the representatives of *Aquifoliaceae, Phellinaceae* and *Icacinaceae.* We have noticed ruminated endosperm in the representatives of different tribes in the family *Icacinaceae.*

However, emphasizing the affinity of the family *Sphenostemonaceae* with the representatives of the order *Icacinales*, we have found many traits in the structure of vegetative and reproductive organs allowing us to restrict the studied group as a separate suborder *Sphenostemonineae* I. Savin. subordo. nov. within the limits of the order *Icacinales* Van Tieghem ex Reveal 1993.

УДК 005 : 581.526.42(477)

© П. М. Устименко

# ЦЕНОТАКСОНОМИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И СИНФИТОСОЗОЛОГИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ УКРАИНЫ

## P. M. USTYMENKO. COENOTAXONOMIC DIVERSITY AND SYNPHYTOSOZOLOGICAL CLASSIFICATION OF FOREST VEGETATION OF UKRAINE

Институт ботаники им. Н. Г. Холодного НАН Украины
01601 Киев, ул. Терещенковская, 2

Поступила 10.08.2001

По результатам интегральной созологической оценки лесоценофондов основных ботанико-географических регионов Украины установлено ценотаксономическое разнообразие лесов. В зависимости от показателей созологического значения лесных ассоциаций разработана синфитосозологическая классификация.

Ключевые слова: ассоциация, ценофонд, ценотаксономическое разнообразие, синфитосозологическая классификация.

Особенности географического положения Украины, ее рельефа, климата и исторического развития способствовали формированию на ее территории богатой естественной растительности.

Леса в Украине занимают площадь примерно около 9.94 млн га. Они составляют основу экологического равновесия и играют определяющую роль в организации фитостромы, поскольку степи и болота практически не сохранились. Сохранение ценотического разнообразия лесов является важной проблемой для Украины.

Основой для выявления биоразнообразия является классификация — группирование совокупностей по выбранным признакам, что по своей сути равнозначно установлению разнообразия этой совокупности. Ценотаксономическое разнообразие лесов Украины мы определяли по отечественной (фитоценотической) классификации, как это и рекомендовано в одном из положений Конвенции по биоразнообразию (Global..., 1995). Базовым таксономическим рангом ценотаксономического разнообразия нами выбрана ассоциация.

Несмотря на то что проблема биоразнообразия слишком глобальна и решить ее всесторонне в ближайшее время невозможно, первоочередное значение приобретает принцип приоритетности относительно направлений исследований биоразнообразия и методов его оценки. Признание необходимости охраны ценофонда — положения, зафиксированного в Конвенции по биоразнообразию, — предусматривает приоритетное развитие исследований по оценке разнообразия ценосистем на основе их созологической значимости.

Анализ научной литературы свидетельствует о том, что до настоящего времени методы оценки ценотаксономического разнообразия не разработаны. На современном этапе формирования фитосозологической концепции развитие научных исследований направлено на нужды охраны редких сообществ.

Впервые вопрос об интегральной созологической оценке раритетных фитоценозов был поднят С. М. Стойко (Стойко, 1982, 1983; Шеляг-Сосонко, Стойко, 1987). Он возник в связи с разработкой научных основ и практических мероприятий по охране редких фитоценозов. Используя подходы к оценке раритетного ценофонда, предложенные Стойко, был разработан метод созологической оценки лесоценофонда (Шеляг-Сосонко та ін., 1999). С помощью матричного принципа на основе четырехбальной шкалы, оценка проводилась по восьми диагностическим признакам фитоценоза, каждый из которых объединяет систему иерархически соподчиненных признаков, имеющих разный вес в зависимости от их потенциального значения для сохранения фитоценоза.

Признак «тип ассоциированности» характеризует ассоциированность популяций доминирующих видов в фитоценозе. Уникальный тип ассоциированности — сочетание доминантов, которые по генетическим, фенотипическим и другим признакам, а также по экологической приспособленности отличаются от зональных. Редкий тип ассоциированности — сочетание доминантов в основном ярусе или доминантов главного с доминантами подчиненных ярусов, где один из них является или реликтовым, или эндемичным видом, или видом из Красной книги, а также широко распространённым видом, приуроченным к редко встречающимся местообитаниям. Типичная ассоциированность характеризует сочетание зональных широко распространенных доминантов.

Признак «фитосозологическая значимость» характеризует фитоценоз с позиции наличия или отсутствия среди доминантов видов, охраняемых на юридической основе на континентальном или государственном уровне. В зависимости от созологической ценности градация этого признака направлена в сторону уменьшения такового: 1) доминирующие фитоценотипы занесены в Европейский Красный список (1992); 2) эдификатор или соэдификатор занесены в Красную книгу Украины (Червона книга України, 1996); 3) доминанты подчиненных ярусов занесены в Красную книгу Украины; 4) доминирующие фитоценотипы не имеют созологического значения.

Признак «ботанико-географическая значимость» характеризует распространение доминирующих видов фитоценоза по территории Украины в градации от доминанта-эндемика (наиболее ценен фитоценоз) до широко распространенного доминанта в пределах ареала.

Признак «региональная репрезентативность» характеризует представленность фитоценозов в системе геоботанического районирования, наиболее цёнными из которых являются те, которые репрезентируют геоботанический округ, малоценными — характерные для геоботанической области.

Признак «амплитуда и плотность распространения» характеризует распространение фитоценоза в аспекте его частоты встречаемости. Рассматриваются узко распространенные (от одного до нескольких геоботанических округов) фитоценозы с низкой (от одного до нескольких местопроизрастаний) и высокой (местопроизрастания отмечены в пределах всего региона) степенью концентрации на территориях распространения, а также широко распространенные (от геоботанической подпровинции и шире) фитоценозы с низкой (несколько местопроизрастаний) и высокой (встречаются везде) степенью концентрации на территориях распространения.

Признак «характер изменения ареала» оценивает активность изменения ареала фитоценозов. Для реликтового ареала характерна постоянно низкая активность фитоценоза в отношении изменения ареала. В случае угасающего ареала понижается активность фитоценозов к изменению ареала; стабильного ареала постоянно высокая активность фитоценозов к изменению ареала; экспансивного — повышена активность фитоценозов к изменению ареала.

Признак «положение в сукцессионном ряду» характеризует динамическое состояние фитоценоза, начиная от климаксового до дигрессивного.

Признак «потенциал возобновления» характеризует способность доминирующих видов к природному возобновлению в конкретных экологических условиях.

Поскольку диагностические признаки фитоценоза неравноценны, вводится поправочный коэффициент их значения, устанавливаемый эмпирически по принципу формальной логики. Для удобства и простоты предлагается его величина от 8 до 1. Диагностические признаки, коэффициенты их значений и шкалу оценок см. в таблице.

Синфитосозологическая оценка лесных фитоценозов

| Признаки фитоценоза | Коэффициент ценности признака (К) | Созологическая оценка признака (СО), в баллах | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 |
| Тип ассоциированности | 8 | Уникальная ассоциированность господствующих видов | Редкая ассоциированность господствующих видов в главном ярусе | Редкая ассоциированность господствующих видов главного яруса с подчиненным | Типичная ассоциированность господствующих видов |
| Фитосозологическая значимость | 7 | Эдификатор, соэдификатор или доминанты подчиненных ярусов занесены в Европейский Красный список | Эдификатор или соэдификатор занесен в Красную книгу Украины | Доминанты подчиненных ярусов занесены в Красную книгу Украины | Эдификатор и доминанты подчиненных ярусов не имеют созологического значения |
| Ботанико-географическая значимость | 6 | Эдификатор или доминанты подчиненных ярусов, являются эндемиками | Эдификатор, соэдификатор на границе ареала | Доминанты подчиненных ярусов на границе ареала | Эдификатор и доминанты подчиненных ярусов в границах ареала |
| Региональная репрезентативность | 5 | Геоботанический округ | Геоботаническая подпровинция | Геоботаническая провинция | Геоботаническая область |
| Амплитуда и плотность распространения | 4 | Узко распространенный фитоценоз с низкой степенью концентрации | Узко распространенный фитоценоз с высокой степенью концентрации | Широко распространенный фитоценоз с низкой степенью концентрации | Широко распространенный фитоценоз с высокой степенью концентрации |
| Характер изменений ареала | 3 | Реликтовый | Угасающий | Стабильный | Экспансивный |
| Положение в сукцессионном ряду | 2 | Климакс, субклимакс | Серийные длительно-производные | Серийные кратковременно-производные | Дигрессивное |
| Потенциал возобновления | 1 | Очень слабый | Слабый | Удовлетворительный | Хороший |

Интегральная оценка ассоциации учитывает значение всех ее признаков и осуществляется при помощи синфитосозологического индекса (СФИ) как интегрального показателя. Он рассчитывается как сумма произведений показателей созологической оценки признаков (СО) и коэффициентов их созологической ценности (К), деленная на количество диагностических признаков (Н), в нашем случае их восемь:

$$СФИ = (СО_1 \cdot К_1 + СО_2 \cdot К_2 + \ldots + СО_8 \cdot К_8)/Н.$$

Принципиальное отличие данного метода от метода, предложенного С. М. Стойко, заключается: 1) в объекте применения — нами оценивается весь ценофонд, а С. М. Стойко — раритетный ценофонд; 2) способом применения — в результате нашей оценки выделялись синфитосозологические классы, а затем синфитосозологические категории, а С. М. Стойко сначала выделял категории, по которым формировался список раритетных ассоциаций, а затем их предлагал оценить, что, по нашему мнению, уже не имело смысла.

По разработанной методике проведена оценка лесоценофонда Украины по зонально-региональному принципу. Был оценен лесоценофонд Украинского Полесья, Украинских Карпат, подольской части Лесной зоны, Лесостепной и Степной зон, Горного Крыма. Применение такого принципа объясняется тем, что фитоценозы некой ассоциации, встречающиеся в нескольких природных зонах, будут иметь разные синфитосозологические показатели и поэтому будут иметь разное созологическое значение, следовательно к ним необходимо применять разные режимы природопользования.

Интегральная оценка ассоциаций позволяет выразить в количественных показателях их созологическое значение и в зависимости от этого разработать созологическую классификацию, обосновать формы и режимы охраны и природопользования.

По величине показателей СФИ выделяются синфитосозологические классы (СФК). При определении их количества следует предусматривать, чтобы массив данных одного класса имел отличия от таковых другого, в пределах одного класса такие отличия были бы минимальными. По значениям СФИ выделено четыре синфитосозологических класса.

В I СФК объединены редкие ассоциации самого высокого национального созологического уровня с показателями СФИ > 11, отличающиеся самым большим созологическим значением, уязвимостью их по отношению к внешнему влиянию, и поэтому их охрану необходимо обеспечить в системе природно-заповедного фонда.

Ко II СФК относятся редкие ассоциации более низкого созологического уровня (СФИ 8—11), принадлежащие к регионально редким ассоциациям, которые можно охранять в условиях заказного режима.

К III СФК типичных ассоциаций (СФИ 5.0—7.9) относятся зональные широко распространенные фитоценозы, которым не грозит исчезновение, поэтому целесообразно применять режим сбалансированного природопользования, обеспечивающего сохранение их природного состояния, улучшения биологической устойчивости и природного возобновления.

IV СФК ассоциаций самого низкого созологического уровня (СФИ < 5.0) требует применения режима, способствующего возобновлению исходных ценозов.

Поскольку в один синфитосозологический класс попали ассоциации с одинаковым индексом, но с разной созологической спецификой, то синфитосозологический класс мы разделяем на синфитосозологические категории.

По вышеизложенной методике синфитосозологической оценки лесоценофондов основных ботанико-географических регионов Украины были получены следующие результаты.

Для Украинского Полесья установлено 409 ассоциаций 10 формаций, которые по результатам синфитосозологической оценки нами отнесены к 4 СФК (Устименко та ін., 1998; Шеляг-Сосонко, Устименко, 1999).

I СФК образовали 16 ассоциаций (4 % от лесоценофонда Украинского Полесья). Они объединяют ценнейшие фитоценозы одной синфитосозологической категории с уникальным типом ассоциированности господствующих видов, где доминантом подлеска выступает реликтовый вид с дизъюнктивным ареалом *Rhododendron luteum* Sweet. Значительное количество местопроизрастаний данных сообществ сосредоточено только в границах Городецко-Олевско-Емельчинского геоботанического района.

Ко II СФК относятся раритетные сообщества более низкого созологического уровня. В этот класс вошли 146 ассоциаций (36 %) 3 синфитосозологических категорий. 1-ю категорию образовали фитоценозы 77 ассоциаций, которые находятся на границе распространения. Среди них сосновые леса с доминированием в подчиненных ярусах бореальных видов (находятся на южной границе ареала), еловые леса (южная граница), грабовые леса (восточная граница) и т. п. 2-я категория объединяет фитоценозы 13 ассоциаций, которые характеризуются редким типом ассоциированности господствующих видов (экотонные сообщества). Это преимущественно сосновые леса с доминированием в травостое неморальных видов. К 3-й категории относятся 56 ассоциаций, фитоценозы которых стали редкими вследствие искусственного сокращения экотопов.

Экологическим каркасом Украинского Полесья являются фитоценозы, которые относятся к III СФК и насчитывают 233 ассоциации (57 %) 3 синфитосозологических категорий. Это зональные широко распространенные сообщества климаксового и субклимаксового характера — 149 ассоциаций (1-я категория), широко распространенные длительно-производные сообщества — 42 ассоциации (2-я категория), узко распространенные кратковременно-производные сообщества — 12 ассоциаций (3-я категория).

К IV СФК относятся широко распространенные дигрессивные сообщества 14 ассоциаций. Они имеют самые низкие синфитосозологические показатели.

По количеству ассоциаций ценофонда самыми многочисленными являются широко распространенные сосновые, дубовые и ольховые леса, которые насчитывают соответственно по 136, 98 и 85 ассоциаций. Самыми малочисленными являются узко распространенные осиновые, белоивовые, осокоревые леса (9, 4 и 1-я ассоциации соответственно).

Ценотаксономически разнообразными, с точки зрения синфитосозологической ценности, являются сосновые и ольховые леса, фитоценозы которых относятся ко всем 4 выделенным синфитосозологическим классам. Только 3 формации (Pineta sylvestris, Querceta roboris, Alneta glutinosae) имеют группы самых ценных раритетных ассоциаций I СФК. Ценофонды 5 формаций (Piceeta abietis, Carpineta betuli, Saliceta albae, Populeta tremulae, Populeta nigrae), которые относятся только к одному классу, следует считать синфитосозологически однообразными. При этом необходимо отметить, что ассоциации первых 2 формаций имеют высокое созологическое значение и относятся к II СФК. Сосновые и ольховые леса имеют группы дигрессивных ассоциаций (IV СФК), что свидетельствует об их антропогенных нарушениях.

Ценофонд подольской части Лесной зоны насчитывает 246 ассоциаций 12 формаций, которые относятся к 4 СФК. I СФК образуют фитоценозы 43 ассоциаций (17 %), которые относятся к 5 синфитосозологическим категориям. 1-я категория объединяет фитоценозы 3 ассоциаций с редким типом ассоциированности господствующих видов, доминантами травостоя которых являются виды, занесенные в Красную книгу Украины (*Allium ursinum* L., *Scopolia carniolica* Jacq.). 2-ю категорию образуют фитоценозы 29 ассоциаций, доминанты которых находятся на границе ареала. Примером могут быть буково-сосновые и сосново-буковые леса. К 3-й категории относятся фитоценозы 4 ассоциаций с редким типом ассоциированности господствующих видов, одним из которых является реликтовый вид. В этих сообществах доминируют в травостое *Hedera helix* L., *Vinca minor* L. 4-я категория сформирована из 4 ассоциаций, фитоценозы которых отличаются редким типом ассоциированности типичных господствующих видов и редкой встречаемостью. Примером могут быть сосново-пихтовые леса, грабово-буковые леса зеленомошные и т. п. В 5-й категории объединены малораспространенные фитоценозы 3 ассоциаций с типичной ассоциированностью господствующих видов, которые стали редкими из-за искусственного сокращения ареала. Это сообщества грабово-буково-пихтовых, грабово-липово-буковых лесов, известные в регионе по отдельным местопроизрастаниям.

Во II СФК объединены фитоценозы 68 ассоциаций (28 %), состоящих из 4 синфитосозологических категорий. К 1-й категории относятся сообщества 8 ассоциаций с доминирующими видами из Красной книги Украины (*Allium ursinum, Lunaria rediviva* L.). Они характеризуются частой встречаемостью. Во 2-ю категорию вошли 35 ассоциаций, фитоценозы которых находятся на границе ареала и так же часто встречаются. Примером могут быть еловые леса. 3-я категория объединила узко распространенные фитоценозы 22 ассоциаций с типичной ассоциированностью господствующих видов, известных по немногим местопроизрастаниям. Примером могут быть дубово-сосновые леса волосистоосоковые, буковые леса и т. п. В 4-ю категорию вошли широко распространенные фитоценозы 3 ассоциаций с редким типом ассоциированности господствующих видов. Например, это фитоценозы буковых зеленомошных лесов.

III СФК образовали фитоценозы 130 ассоциаций (53 %) с 4 синфитосозологическими категориями. К 1-й категории относятся широко распространенные фитоценозы 43 ассоциаций с редкой встречаемостью. Во 2-й объединены широко распространенные фитоценозы 47 ассоциаций с частой встречаемостью. К 3-й категории относятся длительно-производные фитоценозы 25 ассоциаций, к 4-й — узко распространенные кратковременно-производные фитоценозы 15 ассоциаций.

К IV СФК относятся фитоценозы 5 ассоциаций, которые входят в категорию широко распространенных кратковременных или дигрессивных фитоценозов.

По количеству ассоциаций ценофонда самыми многочисленными в регионе являются дубовые леса, которые насчитывают 81 ассоциацию (32 %), а также сосновые леса — 53 ассоциации (22 %). Остальные формации — ценотически малочисленны.

Разнообразными являются дубовые и сосновые леса, ассоциации которых принадлежат к 4 синфитосозологическим классам. Как однообразные характеризуются еловые, сероольховые и скальнодубовые леса, ассоциации которых относятся к одному СФК, причем последние 2 — к высшему классу раритетности (I СФК). Группу ценных раритетных ассоциаций имеют также дубовые, сосновые, пихтовые, буковые и грабовые леса.

Ценофонд лесов Украинских Карпат насчитывает 801 ассоциацию 16 формаций, которые относятся к 4 СФК.

В I СФК вошло 173 ассоциации (21 %) 6 синфитосозологических категорий. В 1-ю категорию вошли фитоценозы 24 ассоциаций с уникальным типом ассоциированности господствующих видов, где соэдификаторы или доминанты подчиненных ярусов занесены в Красную книгу Украины и Европейский Красный список. Это ассоциации с соэдификаторами — *Larix × polonica* Racib., *Quercus austriaca* Willd., *Fraxinus ornus* L. и доминантами подлеска — *Syringa josikaea* Jacq. fil., *Taxus baccata* L., *Staphylea pinnata* L. Местопроизрастания этих фитоценозов и размер территорий весьма ограничены. Эти ассоциации характеризуются самыми высокими показателями синфитосозологического индекса среди всех фитоценозов лесоценофонда Карпат. Ко 2-й категории относятся фитоценозы 53 ассоциаций с редким типом ассоциированности господствующих видов, соэдификаторы или доминанты которых занесены в Красную книгу Украины. Это ассоциации, соэдификатором которых является *Pinus cembra* L., доминантами травостоя — *Lunaria rediviva, Scopolia carniolica, Allium ursinum* и т. п. Эти ассоциации занимают небольшие площади и характеризуются частой встречаемостью в регионе, что отличает их от ассоциаций предыдущей категории. 3-я категория образована фитоценозами 22 ассоциаций, которые находятся на границе ареала. Это фитоценозы формаций Tilieta platyphyllae и Tilieta argenteae, елово-сосновые леса и т. п. В 4-ю категорию вошли фитоценозы 6 ассоциаций, которые находятся на границе высотного распространения. Эти ассоциации еловых лесов сибирскоможжевеловых отмечены в отдельных местопроизрастаниях. 5-я категория выделена фитоценозами 25 ассоциаций с редким типом ассоциированности господствующих видов, где доминантами являются реликтовые виды (*Equisetum telmateia* Ehrh., *Phyllitis scolopendrium* (L.) Newm., *Hedera helix* и др.). Такие ассоциации встречаются нечасто и на ограниченных территориях. В 6-ю категорию вошли фитоценозы 43 ассоциаций с редким типом ассоциированности типичных видов, которые характеризуются и редкой встречаемостью в регионе. Это, прежде всего, ассоциации скальнодубово-буковых, дубово-пихтовых, пихтово-дубовых лесов.

II СФК является самым многочисленным, его составляют 445 ассоциаций, которые относятся к 7 синфитосозологическим категориям. В 1-ю категорию вошли фитоценозы 2 ассоциаций с редким типом ассоциированности господствующих видов, где доминанты подчиненных ярусов занесены в Красную книгу Украины (*Taxus baccata, Allium ursinum*) и характеризуются большей встречаемостью, чем аналогичные по статусу сообщества I СФК. Во 2-й категории объединены фитоценозы 24 ассоциаций с редким типом ассоциированности господствующих видов, которые характеризуются незначительным распространением. Это ассоциации с доминированием в травостое реликтовых видов *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod., *Vinca minor, Hedera helix, Phyllitis scolopendrium, Stellaria nemorum* L. и др. К 3-й категории отнесены фитоценозы 4 ассоциаций с редким типом ассоциированности господствующих видов, где доминантом выступает восточно-карпатский эндемик *Symphytum cordatum* Waldst. et Kit. ex Willd. В 4-ю категорию вошли фитоценозы 2 ассоциаций, которые находятся на границе высотного распространения. Это ассоциации Piceetum (abietis) athyriosum (distentifolii) и Piceetum calamagrostidosum (villosae). Это узко распространенные сообщества, но со значительной встречаемостью на единицу площади. К 5-й категории отнесены фитоценозы 111 ассоциаций, которые находятся на границе распространения. К 6-й категории отнесены 278 ассоциаций. Эта категория является самой многочисленной, ее ассоциации объединяют узко распространенные фитоценозы климаксового характера с типичной ассоциированностью господствующих видов и с ограниченной встречаемостью. К 7-й категории относятся узко распространенные фитоценозы 24 ассоциаций с динамическим положением в сукцессионном ряду и типичной ассоциированностью господствующих видов.

К III СФК относятся 168 ассоциаций 2 синфитосозологических категорий. В 1-ю категорию вошли широко распространенные фитоценозы 109 ассоциаций, которые характеризуются климаксовым или субклимаксовым положением. Во 2-й категории объединены широко распространенные длительно-производные фитоценозы 59 ассоциаций.

В IV СФК объединены производные фитоценозы 15 ассоциаций категории кратковременного или дигрессивного положения.

По количеству ассоциаций ценофонда самыми многочисленными являются буковые леса, которые насчитывают 241 ассоциацию (30 % лесоценофонда Карпат). Вдвое меньше ассоциаций насчитывают еловые (124 ассоциации, 16 %), дубовые (112, 14) и пихтовые (99, 12) леса. Остальные 12 формаций отличаются малочисленностью, их ценофонд колеблется от 1 % всего лесоценофонда (Fraxineta excelsioris, Betuleta pendulae, Tilieta platyphyllae, Tilieta argenteae, Pineta cembrae) до 7 % (Querceta petraeae). Это свидетельствует о богатстве и разнообразии экологических условий, оптимальных для роста буковых, дубовых, пихтовых и еловых лесов.

Ценотаксономически разнообразными в синфитосозологическом аспекте являются буковые, ольховые и дубовые леса, ассоциации которых относятся к 4 синфитосозологическим классам. Высокую раритетную ценность имеют леса формаций Pineta cembrae, Tilieta platyphyllae, Tilieta argenteae, ассоциации которых отнесены к I СФК. Они же являются синфитосозологически однообразными. Следует отметить, что почти все формации, кроме Carpineta betuli и Betuleta pendulae, имеют группы ценнейших ассоциаций I СФК. Леса 4 формаций (Querceta roboris, Fageta sylvaticae, Carpineta betuli, Alneta glutinosae) испытали наибольшее антропогенное влияние, на что указывает наличие в составе их ценофонда группы дигрессивных или кратковременно-производных ассоциаций IV СФК.

Ценофонд лесов Лесостепной зоны насчитывает 405 ассоциаций, которые относятся к 13 формациям (Устименко та ін., 1998). По результатам синфитосозологической оценки к I СФК отнесена 21 ассоциация (5 %). Эти ассоциации делятся на 2 синфитосозологические категории. В 1-ю категорию вошли фитоценозы 7 ассоциаций с редким типом ассоциированности господствующих видов, где доминанты травостоя являются видами из Красной книги Украины (*Allium ursinum, Scopolia carniolica, Lunaria rediviva, Daphne cneorum* L.). Они известны по нескольким местопроизрастаниям на небольших территориях. Ценнейшими являются фитоценозы ассоциации Querceto (roboris)—Pinetum (sylvestris) daphnosum (cneori), известные на Украине лишь на одной территории — в Киевской обл. (Бориспольский р-н). 2-ю категорию образовали 14 ассоциаций, которые находятся на границе распространения. Ценными среди них являются редкие фитоценозы буковых лесов на северо-восточной границе распространения. Местопроизрастаний известно немного.

Ко II СФК относятся 112 ассоциаций из 4 синфитосозологических категорий. 1-ю категорию сформировали фитоценозы 71 ассоциации, которые встречаются на границе ареала. Для них характерна узкая распространенность, но частая встречаемость. Сюда вошли ассоциации буковых, грабовых, дубовых лесов, находящиеся на восточной границе, и сосновых — на южной границе распространения. 2-ю категорию образовали 6 ассоциаций, доминант травостоя (*Allium ursinum*) которых занесен в Красную книгу Украины. Как и в первой категории, фитоценозы часто встречаются, но в границах зоны распространения, что отличает их от фитоценозов I СФК. В 3-ю категорию объединена 31 ассоциация с редким типом ассоциированности фитоценозов, которые имеют экотонный характер. Сюда входят чаще всего дубово-сосновые леса с неморальным травостоем. В 4-ю категорию включены 4 ассоциации узко распространенных сообществ с редкой встречаемостью. Это преимущественно сложные по строению ясеневые леса, которые произрастают чаще всего на Левобережье Украины.

Основу ценофонда составляют ассоциации, которые вошли в III СФК. Он насчитывает 256 ассоциаций, относящихся к 4 синфитосозологическим категориям. В 1-ю категорию вошли 8 ассоциаций, фитоценозы которых находятся на границе ареала. Здесь преобладают грабовые леса. Остальные ассоциации относятся к категориям типичных (зональных) широко распространенных фитоценозов климаксового и субклимаксового характера (111 ассоциаций), длительно-производных (111 ассоциаций) и малораспространенных кратковременно-производных (6 ассоциаций).

В IV СФК вошли кратковременно-производные и дигрессивные широко распространенные фитоценозы 16 ассоциаций.

По количеству ассоциаций ценофонда самыми многочисленными являются дубовые леса — 233 ассоциации, что составляет 57 % лесоценофонда Лесостепи. Оставшиеся 12 формаций отличаются ценотической бедностью, количество их ассоциаций колеблется от 1 (Tilieta cordatae, Populeta albae, Populeta nigrae) до 10 % (Pineta sylvestris) лесоценофонда.

Дубовые и сосновые леса характеризуются как синфитосозологически разнообразные, так как их ассоциации относятся к 4 СФК. Ценнейшими являются буковые леса, всем ассоциациям которых присвоен самый высокий класс раритетности (I и II СФК). Еще 4 формации (Pineta sylvestris, Querceta roboris, Fraxineta excelsioris, Carpineta betuli) имеют группу ценнейших раритетных ассоциаций (I СФК). Ценофонд 7 формаций (Betuleta pendulae, Populeta tremulae, Tilieta cordatae, Saliceta albae, Ulmeta laevis, Populeta albae, Populeta nigrae) принадлежит к одному, а именно к III СФК, и их можно считать синфитосозологически однообразными.

Леса 2 формаций (Pineta sylvestris, Alneta glutinosae) испытали самое большое антропогенное влияние, на что указывает наличие в составе их ценофонда группы дигрессивных ассоциаций (IV СФК).

Лесоценофонд Степи насчитывает 380 ассоциаций 18 формаций (Балашов та ін., 1999). По результатам синфитосозологической оценки установлено, что в I СФК вошли 37 ассоциаций (10 %), которые распределяются на 3 категории. 1-я категория объединила фитоценозы 11 ассоциаций с редким типом ассоциированности господствующих видов, где эдификатор (*Betula borysthenica* Klok.) и доминанты травостоя (*Allium ursinum, Stipa pulcherrima* C. Koch, *Schivereckia podolica* (Bess.) Andrz. ex DC., *Euonymus nana* Bieb.) занесены в Красную книгу Украины. Они отмечены в отдельных местопроизрастаниях и занимают небольшие площади. Во 2-ю категорию вошли 4 ассоциации, в образовании которых принимали участие эндемики (*Viola donetzkiensis* Klok., *Arum elongatum* Stev.), их фитоценозы имеют ограниченное распространение. 3-ю категорию сформировали 22 ассоциации, фитоценозы которых находятся на границе ареала. Это чрезвычайно редкие на Украине (за исключением Крыма) пушистодубовые леса, которые находятся на северо-восточной границе произрастания и известны только по одному местонахождению (Одесская обл.), малораспространенные дубовые и сосновые леса с подлеском из скумпии (восточная граница).

II СФК насчитывает 130 ассоциаций (34 %), поделенных на 4 синфитосозологические категории. 1-ю образовали фитоценозы 6 ассоциаций дубовых и граболистовязовых лесов, доминантами травостоя которых выступают эндемики (*Symphytum tauricum* Willd., *Dictamnus gymnostylis* Stev.). И для них характерно ограниченное распространение, но с частой встречаемостью в местопроизрастаниях, что отличает их от фитоценозов такой же группы I СФК. Во 2-ю категорию вошли 6 ассоциаций, фитоценозы которых находятся на границе ареала. Это узко распространенные сообщества грабовых (восточная и южная границы распространения) и пушистоберезовых (южная граница) лесов. В 3-ю категорию включены узко распространенные фитоценозы 8 ассоциаций с редким типом ассоциированности типичных видов. Самой многочисленной является 4-я категория — 110 ассоциаций. Фитоценозы этой группы стали редкими из-за искусственного сокращения их экотопов.

Преобладающее большинство ассоциаций относится к III СФК (205 ассоциаций — 54 %), которые распределены на 5 синфитосозологических категорий. Это широко распространенные фитоценозы с типичной ассоциированностью господствующих видов, которые характеризуются климаксовым или субклимаксовым положением в сукцессионном ряду — 33 ассоциации (1-я категория), длительно-производным — 111 ассоциаций (2-я категория), кратковременно-производным — 43 ассоциации (3-я категория). В 4-ю категорию вошли фитоценозы 5 ассоциаций, которые находятся на границе распространения, но характеризуются значительной встречаемостью (грабовые леса). В 5-ю категорию вошли 13 ассоциаций, широко распространенные фитоценозы которых характеризуются редким типом ассоциированности доминирующих типичных видов.

Дигрессивные сообщества объединены в IV СФК (8 ассоциаций).

Как и в Лесостепной зоне, самыми многочисленными являются дубовые леса, которые насчитывают 183 ассоциации (48 % лесоценофонда Степи). Остальные 17 формаций отличаются ценотаксономической бедностью — от 1 (Carpineta betuli, Betuleta pubescentis, Acereta campestris, Ulmeta glabrae) до 6 % (Pineta sylvestris, Fraxineta excelsioris, Alneta glutinosae, Saliceta albae) лесоценофонда.

Самой высокой степенью синфитосозологического разнообразия характеризуются сосновые леса, ассоциации которых относятся к 4 СФК. Ценнейшими являются фитоценозы пушистодубовых и днепровскоберезовых лесов, которые характеризуются самым высоким классом раритетности (I СФК). Сосновые, дубовые и липовые леса имеют также ассоциации I СФК, а пушистоберезовые леса — только II СФК. Сообщества 11 формаций (Fraxineta excelsioris, Betuleta pendulae, Betuleta pubescentis, Betuleta borysthenicae, Populeta tremulae, Populeta nigrae, Populeta albae, Querceta pubescentis, Acereta campestris, Ulmeta laevis, Ulmeta glabrae) относятся к одному СФК и считаются однообразными. Леса 3 формаций (Pineta sylvestris, Alneta glutinosae, Saliceta albae) испытали воздействие самого сильного антропогенного влияния, на что указывает наличие в составе ценофонда группы дигрессивных ассоциаций (IV СФК).

Для Горного Крыма описано 278 ассоциаций 13 формаций (по неопубликованным данным Л. П. Вакаренко). Синфитосозологическая оценка лесоценофонда показала, что в отличие от остальных регионов Украины эти ассоциации принадлежат только к 3 СФК.

I СФК образуют 100 ассоциаций (36 %) 4 синфитосозологических категорий. 82 ассоциации объединились в 1-ю категорию, которая характеризуется уникальным или редким типом ассоциированности господствующих видов, которые занесены в Красную книгу Украины. Они отмечены в отдельных местопроизрастаниях на небольших территориях, часто встречаются в экстремальных экологических условиях. В эту категорию вошли все ассоциации формаций Junipereta excelsioris, Arbuteta andrachnis, Pistacieta muticae. Ассоциации с редким типом ассоциированности господствующих видов, где доминантом главного яруса является эндемик, объединились во 2-ю категорию. Сюда относятся 8 ассоциаций формации Acereta stevenii, где *Acer stevenii* Pojark. — эндемик Крыма, занесенный в Европейский Красный список. 3-я категория — это 8 ассоциаций формации Pineta kochianae, находящиеся на северной границе ареала. 4-я категория характеризуется уникальным типом ассоциированности обычных господствующих видов, куда относятся 2 ассоциации ольховых лесов с кизиловым подлеском, где экологические оптимумы эдификатора и подлеска довольно различные.

II СФК насчитывает 154 ассоциации (70 %) 4 синфитосозологических категорий. Самая многочисленная — 1-я категория, фитоценозы которой находятся на границе ареала (93 ассоциации). Это ассоциации формаций Pineta pallasianae, Querceta petraeae, Querceta pubescentis, Fageta sylvaticae, отмеченные на северной границе распространения. Фитоценозы 2-й категории (6 ассоциаций) характеризуются низким уровнем встречаемости в регионе. Это сообщества Alneta glutinosae. В 3-й категории объединились ассоциации ясеневых (10 ассоциаций), пушистодубовых (21) и скальнодубовых (23) лесов, где для них характерны узко распространенные фитоценозы с типичной ассоциированностью господствующих видов. 7 ассоциаций скальнодубовых лесов вошли в 4-ю категорию узко распространенных сообществ с редким типом ассоциированности господствующих видов.

III СФК состоит из 24 ассоциаций грабовых, пушистодубовых, скальнодубовых и ясеневых лесов, где они производные, широко распространенные в регионе сообщества.

Самыми многочисленными в Горном Крыму являются леса формаций Querceta pubescentis (63 ассоциации, 23 %), Querceta petraeae (57, 21), Junipereta excelsioris (53, 19). Остальные 10 формаций отличаются ценотической бедностью — от 1 (Arbuteta andrachnis, Pineta pityusae) до 8 % (Pineta pallasianae) ассоциаций ценофонда. Лесная растительность Горного Крыма характеризуется невысоким ценотаксономическим разнообразием ее формаций. Только пушистодубовые леса относятся к 3 синфитосозологическим классам, а ассоциации 8 формаций (Pineta kochianae, Pineta pallasianae, Pineta pityusae, Pistacieta muticae, Arbuteta andrachnis, Acereta steveni, Junipereta excelsioris, Carpineta betuli) принадлежат к одному СФК. Ассоциации 6 формаций принадлежат только к самому высокому классу раритетности — I СФК, одной — к II СФК и еще одной — к III СФК. Отметим и то, что лишь 3 из 13 формаций не имеют ассоциаций I СФК. Всего 17 % от всего ценофонда составляет группа ассоциаций III СФК. Все это свидетельствует о чрезвычайно высоком созологическом значении лесной растительности Горного Крыма и требует охраны всей ее территории.

Установлено, что из всего лесоценофонда Украины только фитоценозы 5 формаций — Pineta sylvestris, Querceta roboris, Betuleta pendulae, Alneta glutinosae, Carpineta betuli — распространены во всех природно-географических зонах — Лесной, Лесостепной, Степной, а в Горном Крыму только 2 последние.

Таким образом, по результатам синфитосозологической оценки лесоценофонда Украины самыми многочисленными по количеству ассоциаций являются леса Карпат — 801 ассоциация, что почти вдвое больше, чем в Полесье (409 ассоциаций) — 2-го по численности региона. Это объясняется разнообразием экологических условий Карпат, которое привело к формированию богатого лесного покрова от широколиственных до темнохвойных лесов.

Все регионы Украины характеризуются синфитосозологическим разнообразием лесоценофонда, из которого самый ценный находится в экосистемах Горного Крыма и Карпат — доля ассоциаций I СФК составляет 37 и 21 %, а I и II СФК (раритетный ценофонд) — 82 и 77 % соответственно.

Таким образом, в значительной степени решена проблема инвентаризации лесоценофонда Украины и установлено ценотаксономическое разнообразие с позиции синфитосозологической ценности. Из этого следует, что ценотическая структура лесов Украины изучена в достаточной мере по сравнению с другими типами растительности.

С целью сохранения раритетных ассоциаций целесообразно решить ряд научных проблем. В первую очередь выяснить современное состояние многих раритетных фитоценозов, изучить динамику и степень толерантности раритетных сообществ к воздействию антропогенных факторов в современных условиях. На основании изучения географического распространения редких фитоценозов планируется предложить версию выделения в Украине ядер концентрации раритетного фитоценофонда для экологической сети.

## Благодарности

Автор выражает искреннюю благодарность С. Ю. Поповичу и Л. П. Вакаренко за оказанную помощь в работе.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Балашов Л. С., Вакаренко Л. П., Устименко П. М., Попович С. Ю.* Ценотаксономічне різноманіття лісів Степової зони України та їх синфітосозологічна класифікація // Ін-т ботаніки НАН України. Київ, 1999. 37 с. Деп. в ДНТБ України 11.10.99, № 256—Ук—99.

*Европейский* Красный список животных и растений, находящихся под угрозой исчезновения во всемирном масштабе. Нью-Йорк, 1992. 185 с.

*Стойко С. М.* Біогеоценологічні основи заповідної справи, охорони фітогенофонду і фітоценофонду // Флора і рослинність Карпатського заповідника. Київ, 1982. С. 5—28.

*Стойко С. М.* Экологические основы охраны редких, уникальных и типичных фитоценозов // Бот. журн. 1983. Т. 68. № 11. С. 1574—1583.

*Устименко П. М., Вакаренко Л. П., Попович С. Ю., Голишева Л. Ф.* Ценотаксономічне різноманіття лісів Українського Полісся та їх синфітосозологічна класифікація // Ін-т ботаніки НАН України. Київ, 1998. 31 с. Деп. в ДНТБ України. 25.08.98, № 379—Ук—98.

*Червона* книга України. Рослинний світ. Київ, 1996. 608 с.

*Шеляг-Сосонко Ю. Р., Стойко С. М.* Принципы выделения и оценка редких, исчезающих и типичных растительных сообществ // Зеленая книга Украинской ССР: Редкие, исчезающие и типичные, нуждающиеся в охране растительные сообщества. Киев, 1987. С. 23—27.

*Шеляг-Сосонко Ю. Р., Устименко П. М.* Ценотаксономічна різноманітність хвойних та широколистяно-хвойних лісів Українського Полісся та їх синфітосозологічна класифікація // Укр. бот. журн. 1999. Т. 56. № 2. С. 135—139.

*Шеляг-Сосонко Ю. Р., Устименко П. М., Вакаренко Л. П. та ін.* Ценотаксономічне різноманіття лісів України: методи оцінки та синфітосозологічна класифікація // Укр. бот. журн. 1999. Т. 56. № 1. С. 74—78.

*Global* biodiversity Assessment / V. N. Heywood, Executive Editor R. T. Watson, Chair UNEP Published for the United Nations Environment Programme. Cambridge, 1995. 1140 p.

## SUMMARY

As a result of the integral sozological assessment of the forest coenotic pool of the principal botanical and geographical regions of Ukraine, the coenotaxonomical diversity of forests was identifed from the standpoint of sozological value. Depending on indicators of sozological significance of the forest communities the synphytosozological classification was developed. Pursuant to it the synphytosozological classes are identified, the latter being subdivided into synphytosozological categories.

# СООБЩЕНИЯ

УДК 582.264.12 : 576.31

© Т. В. Седова

## КАРИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВИДОВ *CHLOROCOCCUM* (*CHLOROCOCCALES, CHLOROPHYTA*) С ЭЛЛИПСОИДНО-ЯЙЦЕВИДНЫМИ ЗООСПОРАМИ

T. V. SEDOVA. KARYOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SPECIES OF *CHLOROCOCCUM* (*CHLOROCOCCALES, CHLOROPHYTA*) WITH ELLIPSOIDAL-OVOID ZOOSPORES

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
197376 С. -Петербург, ул. Проф. Попова, 2
Поступила 11. 06. 2002

Неделящиеся ядра 6 исследованных видов *Chlorococcum* имеют круглую или неправильно-округлую форму, диаметр от 2.1—2.6 до 3.4 мкм, сложную хромоцентрическую организацию и единственное компактное ядрышко в каждом. Митоз проходит преимущественно по классическому для эукариотов образцу. Выявленные отклонения касаются некоторых его особенностей. К их числу следует отнести: образование в поздней профазе характерной светлой зоны со скоплением хромосом в виде клубка; заполнение в метафазе экваториальной пластинки красящимся веществом, в которое погружаются мелкие точкообразные или палочковидные хромосомы и узкое конусовидное слабо дифференцированное веретено; появление в конце анафазы интенсивно окрашенной, нитевидной соединительной структуры. Кариотипы *C. vacuolatum*, *C. novae-angliae*, *C. pulchrum* (n = 9), *C. ellipsoideum*, *C. texanum* (n = 10), *C. oleofaciens* (n = 11) различаются не только по числу хромосом, но и по форме, размерам и расположению в пластинке.

Ключевые слова: *Chlorococcum*, форма зооспор, кариотип, ядро, митоз.

Основу современной классификации рода *Chlorococcum* (Ettl, Gärtner, 1995) наряду с другими критериями составляет цитоморфология зооспор. В частности, важной морфологической характеристикой зооспор является их форма. На основе этого признака выделяются 4 группы зооспор и соответственно 4 группы видов: с эллипсоидной, эллипсоидно-яйцевидной, эллипсоидно-цилиндрической и эллипсоидно-дорзивентральной формой зооспор.

Цель настоящей статьи — детальное описание митоза и его особенностей у видов *Chlorococcum* с эллипсоидно-яйцевидной формой зооспор. Ни один из видов этой группы ранее кариологически не исследовался.

### Материал и методика

Объектами исследования стали типовые штаммы *C. vacuolatum* Starr (N 116), *C. texanum* Arch. et Bold (N 1788), *C. novae-angliae* Arch. et Bold (N 1778), *C. ellipsoideum* Deas. et Bold (N 972), *C. pulchrum* Arch. et Bold (N 1781), *C. oleofaciens* Train. et Bold (N 105), полученные из коллекции водорослей Техасского ун-та США (UTEX).

Детали выращивания (на агаризованной минеральной среде), подготовка к фиксации (относительная синхронизация исследуемого материала путем регулирования светового режима), фиксация и окраска (хром-уксусная смесь в соотношении 100 : 1 и гематоксилин Гарриса) изложены ранее (Седова, 1969). Первая фиксация приурочена к наступлению темного периода суток, последующие проводились с интервалом 50—60 мин. После обработки материала по общепринятой схеме и получения постоянных препаратов материал исследовался в световом микроскопе с апохроматическим объективом масляной иммерсии × 90 (ап. 1.3) и зеленым фильтром, подсчет числа хромосом производился с оранжевым фильтром.

## Результаты и их обсуждение

Ядра исследованных видов (рис. 1, *1*, *11*; 2, *1*, *9*; 3, *1*, *9*) располагаются более или менее в центре клетки или несколько смещены к периферии, в непосредственной близости от пиреноида; имеют круглую или неправильно-округлую форму и диаметр от 2.1—2.6 (*C. vacuolatum*, *C. ellipsoideum*, *C. pulchrum*) до 3.4 мкм (*C. texanum*, *C. novae-angliae*, *C. oleofaciens*). Согласно ранее проведенным наблюдениям (Седова, Константинова, 1994), ядра характеризуются сложной хромоцентрической организацией. Обычно конденсированный хроматин представлен рассеянными по всему ядру глыбками и их периферическим скоплением вдоль ядерной оболочки, которое на срезах имеет вид почти сплошного, сравнительно широкого (*C. vacuolatum*, *C. novae-angliae*) или узкого (*C. texanum*, *C. ellipsoideum*, *C. pulchrum*, *C. oleofaciens*) ободка.

**Профаза** — одна из наиболее продолжительных фаз митоза, которая сопровождается типичными для нее преобразованиями (рис. 1, *2*—*5*, *12*, *13*; 2, *2*—*4*, *10*—*13*; 3, *2*, *3*, *10*—*13*). Ядро увеличивается в размерах и в большей или меньшей степени изменяет форму. Конденсация хроматина в конце концов приводит к появлению хромосом. В поздней профазе появляется своеобразная светлая зона с характерным скоплением хромосом в виде более (*C. novae-angliae*, *C. texanum*, *C. vacuolatum*) или менее (*C. pulchrum*, *C. oleofaciens*, *C. ellipsoideum*) плотного клубка. Светлая зона и скопление хромосом в виде клубка — характерная черта многих монадных и коккоидных зеленых водорослей. Причины их появления до конца неясны (Седова, 2002 а). Ядерная оболочка утрачивает четкость своих контуров. Ядрышко заметно увеличивается в размерах, постепенно теряет способность окрашиваться, а с появлением плотного клубка маскируется или становится неразличимым. При образовании сравнительно рыхлого клубка у *C. pulchrum* видно, что ядрышко исчезает к концу профазы подобно тому, как это происходит в ходе типичного митоза.

**Метафаза** (рис. 1, *6*, *7*, *14*, *15*; 2, *5*, *6*, *14*, *15*; 3, *4*, *14*, *15*) по сравнению с профазой встречается значительно реже, что осложняет изучение кариотипа и подсчет числа хромосом. Для этой стадии характерно перемещение хромосом в экваториальную плоскость веретена и образование рыхлой метафазной пластинки. Последняя заполняется красящимся веществом, которое в зависимости от концентрации сильнее (*C. pulchrum*, *C. oleofaciens*) или слабее (*C. ellipsoideum*, *C. novae-angliae*, *C. texanum*, *C. vacuolatum*) маскирует мелкие беспорядочно расположенные хромосомы и слабо дифференцированное узкое конусовидное веретено. О появлении красящегося вещества в метафазной пластинке было давно известно у достаточно широкого круга водорослей (Седова, 1996). Рибонуклеопротеидная природа и идентичность гранулярному компоненту ядрышка дало основание называть это вещество ядрышковым (nucleolar substance).

Кариотип *C. texanum* (n = 10) состоит из хромосом одинаковой точкообразной формы. В кариотипы остальных видов входят наряду с точкообразными короткие палочковидные хромосомы. Так, у *C. elipsoideum* (n = 10) 2 хромосомы точкообразные и 8 палочковидных; у *C. oleofaciens* (n = 11) — 3 точкообразные и 8 палочковидных. Кариотипы *C. vacuolatum*, *C. novae-angliae*, *C. pulchrum* имеют одинаковое число хромосом (n = 9), но отличаются морфологическим составом и соответственно содержат 7 точкообразных и 2 палочковидные; 2 точкообразные и 7 палочковидных; 1 точкообразную и 8 палочковидных хромосом.

**Анафаза** (рис. 1, *16*, *17*; 2, *16*, *17*; 3, *5*, *6*, *16*, *17*) — редко встречающаяся фаза митоза, при этом у *C. novae-angliae* и *C. pulchrum* из-за отсутствия на препаратах осталась неизученной. Между расходящимися сестринскими хромосомами появляется межзональная область, в которой иногда (*C. oleofaciens*, *C. texanum*, *C. vacuolatum*)

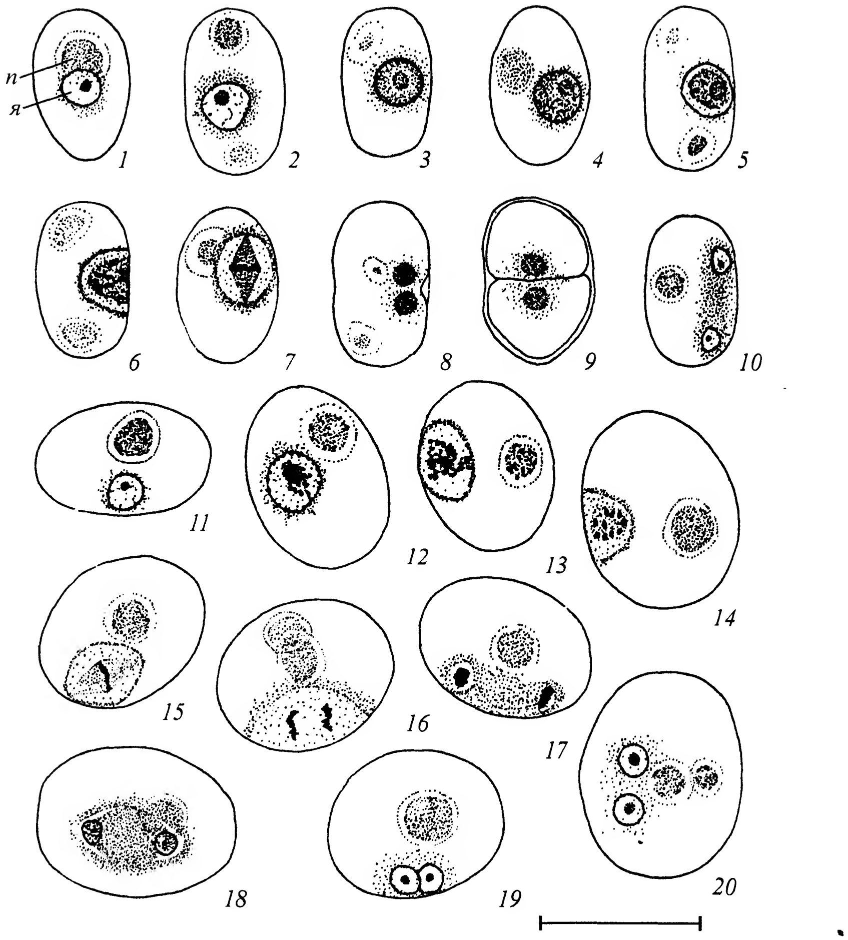


Рис. 1. Митоз *Chlorococcum pulchrum* (*1—10*) и *C. ellipsoideum* (*11—20*).
Пояснения в тексте. *п* — пиреноид, *я* — ядро. Масштабная линейка — 0.01 мм.

едва намечаются непрерывные нити веретена, а в конце анафазы у *C. oleofaciens*, *C. vacuolatum*, *C. ellipsoideum* появляется характерная плотная нитеподобная соединительная структура, природа которой во многом остается неясной. При изучении митоза в световом микроскопе ее появление было обнаружено у самых различных водорослей (Седова, 2002а), но эта структура не была выявлена на электронно-микроскопическом уровне. По всей видимости, световой микроскоп воссоздает общую картину нескольких накладывающихся друг на друга структурных компонентов, характерных для анафазы. В частности, в межзональной области веретена происходит возрастание микротрубочковых и мембранных элементов. К этому следует добавить давно известные факты увеличения плотности этой области веретена, накопление РНК, ранее связанной с циклом хромосомной РНК.

**Телофаза** (рис. 1, *8—10*, *18*, *19*; 2, *7*, *18*; 3, *7*, *18—22*) остается наиболее слабо изученной фазой. Она сопровождается реконструкцией сестринских ядер; после деструкции веретена начинается их перемещение навстречу друг другу. После завершения встречного движения ядра оказываются лежащими плотно прижатыми одно к другому. В одних случаях (*C. ellipsoideum*, *C. texanum*) сближение и реконструкция ядер заканчиваются одновременно, в других — эти процессы в большей или меньшей степени идут асинхронно. Так, у *C. novae-angliae*, *C. vacuolatum*, *C. oleofa-*

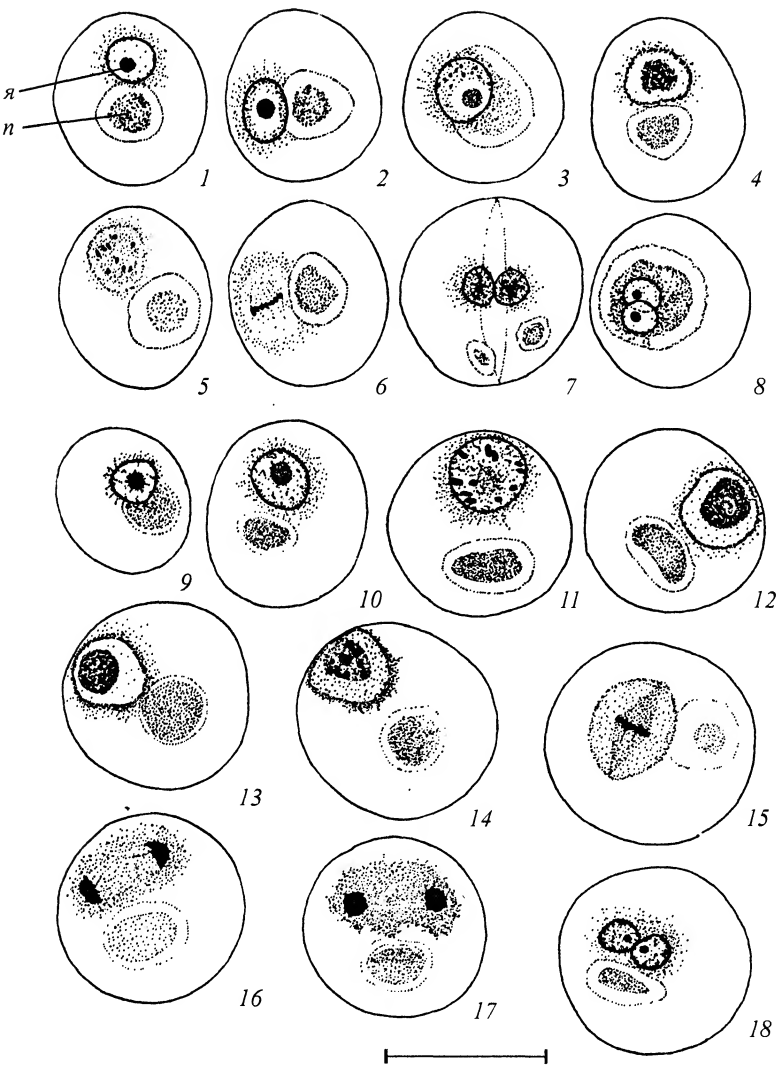


Рис. 2. Митоз *Chlorococcum novae-angliae* (*1—8*) и *C. oleofaciens* (*9—18*).

Пояснения в тексте. Обозначения те же, что и на рис. 1. Масштабная линейка — 0.01 мм.

*ciens* сближение ядер немного опережает их реконструкцию. Несколько обособленное положение занимает *C. pulchrum*. У одной части клеток реконструкция ядер задерживается и не наступает даже после окончания цитокинеза и образования сестринских клеток; у другой — типичного вида ядра, но несколько меньше обычных, появляются задолго до начала их перемещения навстречу друг другу.

За первым ядерным делением может наступать 2-е, 3-е и т. д. деление, что приводит к появлению клеток с 2, 4, 8 и т. д. ядрами (рис. 1, *20*; 2, *8*; 3, *8*, *23*, *24*). Одновременное клеточное деление наступает только после завершения всей серии митозов, количество которых зависит от количества ДНК, накопленного в период подготовки к ядерным делениям. Таким образом, за любым из ядерных делений может следовать цитокинез и образование материнских клеток соответственно с 2, 4, 8 и т. д. сестринскими клетками (рис. 1, *9*; 3, *25*).

Во время митоза пиреноид ведет себя по-разному даже у одного и того же вида. Обычно на протяжении первого ядерного деления пиреноид сохраняется и в одних

]

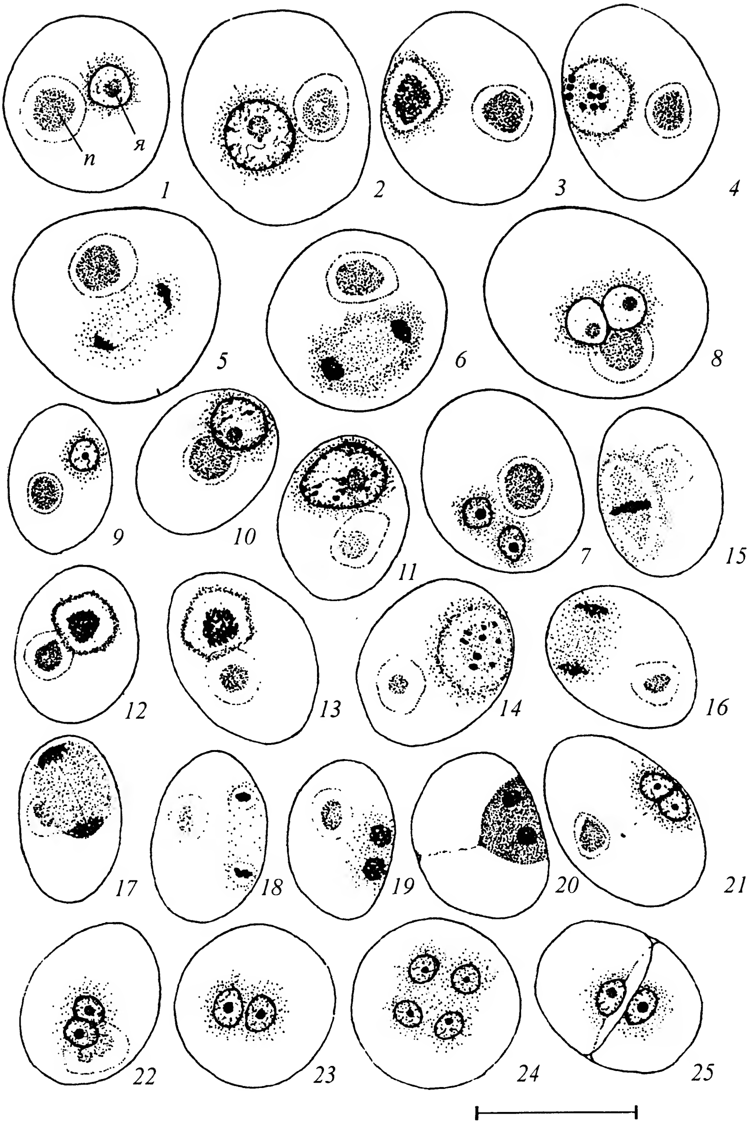


Рис. 3. Митоз *Chlorococcum texanum* (*1—8*) и *C. vacuolatum* (*9—25*).

Пояснения в тексте. Обозначения те же, что и на рис. 1. Масштабная линейка — 0.01 мм.

случаях (*C. vacuolatum*, *C. novae-angliae*, *C. pulchrum*) характерным образом преобразуется (уменьшается красящаяся способность центрального тела, которая сопровождается его редукцией последней и утолщением крахмальной обкладки), в других (*C. oleofaciens*, *C. texanum*, *C. ellipsoideum*) — не претерпевает существенных изменений. В обоих случаях пиреноид присутствует и на протяжении следующего митоза, но затем в конце концов исчезает, причем в первой группе видов раньше (после завершения 2-го деления), а во второй позже (после 3-го деления) и все последующие митозы идут без пиреноида. Если после 1-го ядерного деления наступает цитокинез, то у *C. oleofaciens* и *C. texanum* пиреноид перемещается в одну из вновь образующихся клеток, а в другой возникает de novo; у *C. pulchrum* и *C. novae-angliae* пиреноид в период профазы—анафазы делится пополам и затем переходит в сестринские клетки;

у *C. ellipsoideum* и *C. vacuolatum* пиреноид после завершения митоза исчезает и вновь появляется в сестринских клетках.

Подведение итогов кариологического изучения группы видов *Chlorococcum* с эллипсоидно-яйцевидной формой зооспор позволяет заключить, что митозу присущи такие своеобразные детали, как светлая зона со скоплением хромосом в виде клубка, свойственные для поздней профазы, заполнение метафазной пластинки красящимся веществом, соединительная структура между разошедшимися в противоположные стороны группами сестринских хромосом в поздней анафазе. Такой митоз следует рассматривать как одну из модификаций классического. Ранее (Седова, 2002б) аналогичная специфика митоза была обнаружена у части видов *Chlorococcum* из группы с эллипсоидной формой зооспор. Электронно-микроскопические исследования (Седова, Константинова, 1994) показали, что обеим группам видов присущ одинаковый тип ядерной организации (сложный хромоцентрический), но ультратонкое строение клеточных оболочек и пиреноидов в группе видов с эллипсоидно-яйцевидной формой зооспор оказалось более разнообразным.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Седова Т. В.* Сравнительно-цитологическое изучение зеленых водорослей. I. Некоторые особенности митоза у *Oocystis* // Бот. журн. 1969. Т. 54. № 12. С. 1997—2001.

*Седова Т. В.* Кариология водорослей. СПб., 1996. 386 с.

*Седова Т. В.* Сравнительно-цитологическое изучение одноклеточных зеленых водорослей. XIII. Некоторые особенности митоза *Chlamydomonas* группы *Euchlamydomonas* (*Chlamydomonadales*, *Chlorophyta*) // Бот. журн. 2002а. Т. 87. № 1. С. 36—46.

*Седова Т. В.* Митоз у видов *Chlorococcum* (*Chlorococcales*, *Chlorophyta*) // Бот. журн. 2002б. Т. 87. № 7. С. 34—39.

*Седова Т. В.*, *Константинова И. А.* Ультраструктура видов рода *Chlorococcum* (*Chlorophyta*, *Chlorococcales*) // Бот. журн. 1994. Т. 79. № 3. С. 40—46.

*Ettl H.*, *Gärtner G.* Syllabus der Boden-, Luft-, und Flechtenalgen. Stuttgart, 1995. 680 S.

## SUMMARY

Comparative karyology of 6 *Chlorococcum* species with ellipsoidal-ovoid zoospores is summarized in the present paper. The non-dividing nucleus contains a single compact nucleolus, has a rounded or irregularly rounded shape, diameter 2.1—2.6 μ (*C. vacuolatum*, *C. ellipsoideum*, *C. pulchrum*) to 3.4 μ (*C. texanum*, *C. novae-angliae*, *C. oleofaciens*) and the complex chromocentric organization. The mitosis follows the normal pattern, although details of divisions show some specific features. They are: in the late prophase — the emergence of the light unstainable (clear) zone with a peculiar clew-shaped chromosome congregation; in the metaphase — the emergence in the equatorial plate of the staining substance with immersed dot-like or rod-like chromosomes and the narrow conical indistinct spindle; at the end of anaphase — the formation of the intensely stained string-like connective structure. Karyotypes of *C. vacuolatum*, *C. novae-angliae*, *C. pulchrum* ($n = 9$), *C. ellipsoideum*, *C. texanum* ($n = 10$), *C. oleofaciens* ($n = 11$) differ not only in the chromosome numbers, but in their shape, size and localization in the plate. The revealed karyological peculiarities of the taxa discussed here are very similar to those described previously for some *Chlorococcum* species with ellipsoidal zoospores.

УДК 582.29(470.21) Бот. журн., 2003 г., т. 88, № 2

© И. С. Жданов,[1] Т. А. Дудорева[2]

# ЛИШАЙНИКИ ПРИМОРСКИХ МЕСТООБИТАНИЙ ПОБЕРЕЖЬЯ И ОСТРОВОВ КАНДАЛАКШСКОГО ЗАЛИВА БЕЛОГО МОРЯ

I. S. ZHDANOV, T. A. DUDOREVA. LICHENS OF MARITIME HABITATS OF THE COAST AND ISLANDS OF KANDALAKSHSKY BAY OF THE WHITE SEA

[1] Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова
119992 Москва, Ленинские горы
Тел.: (095) 434-59-92
E-mail: zhdanov@herba.msu.ru
[2] Полярно-Альпийский ботанический сад-институт КНЦ РАН
184256 Кировск-6, Мурманская обл.
Тел.: (81531) 52742
Факс: (81531) 53007
E-mail: anis@aprec.ru

Поступила 15.05.2002

Выявлен видовой состав лишайников береговой полосы Кандалакшского залива Белого моря. Исследовано распределение видов лишайников по береговым зонам и экотопам.

Ключевые слова: лишайники, Белое море, Мурманская обл., Кандалакшский заповедник, литораль, супралитораль.

Специальных исследований лихенофлоры морских побережий Белого моря, а также Мурманского побережья Баренцева моря не проводилось. Ряд приморских видов упоминается в работах А. В. Домбровской (1970), V. Räsänen (1943), Т. А. Дудоревой (1993, 1999, 2001), Д. Е. Гимельбранта с соавт. (2001).

Часть Кандалакшского залива Белого моря, где проводились исследования, расположена за Полярным кругом. Зима здесь достаточно теплая для таких широт, что вызвано влиянием теплых морских течений Атлантического океана. Из-за высокого широтного положения района и близости морских бассейнов лето прохладное. Средняя температура января составляет –11 °С, средняя температура июля — +15 °С (Агроклиматический..., 1961). Заморозки могут возникать в течение всего теплого времени года.

Для разных участков побережья Кандалакшского залива Белого моря величина прилива неодинакова, но в среднем она составляет около 2 м. Литораль в этом районе имеет ширину до нескольких десятков метров. Она сложена песчаным или илистым грунтом с разбросанными валунами и каменными глыбами. Здесь произрастают только те растения, которые способны существовать в постоянно меняющихся условиях среды. Цветковые растения не образуют сомкнутого покрова. Наиболее характерными для полосы литорали растениями являются *Plantago maritima* L., *Triglochin maritimum* L., *Tripolium vulgare* Nees, *Ruppia maritima* L. Помимо цветковых растений большого развития на литорали достигают водоросли-макрофиты. Наиболее обильными из них являются бурые водоросли *Fucus vesiculosus* L. и *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jol.

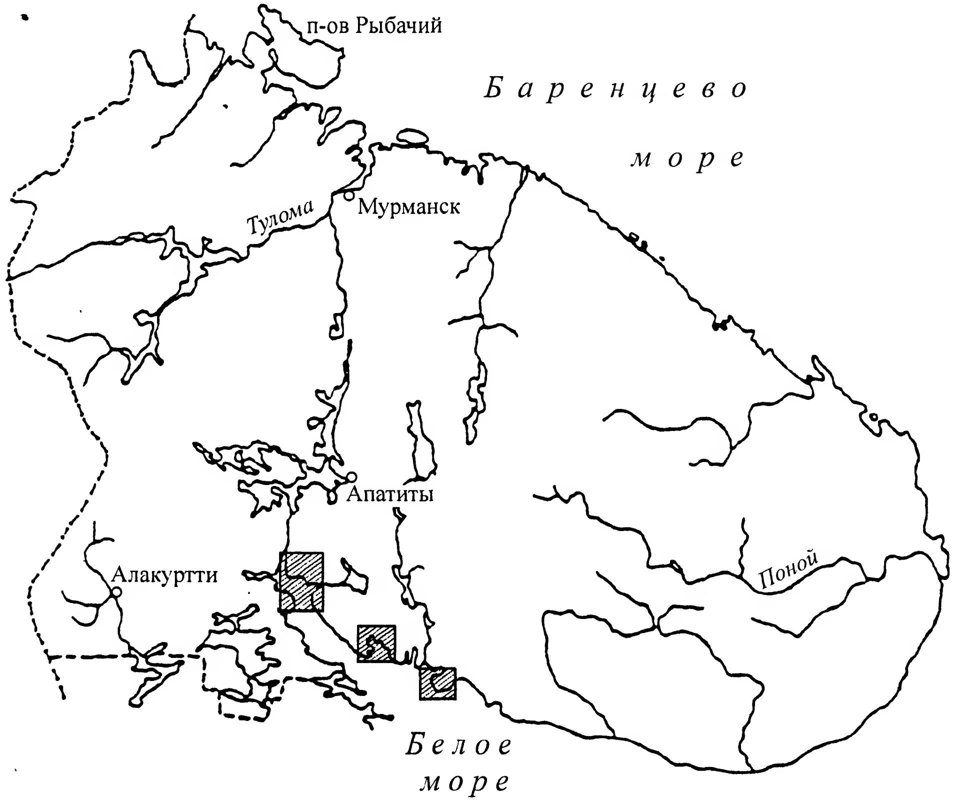
Полоса супралиторали также может иметь ширину до нескольких десятков метров. Цветковые растения супралиторали формируют луговую растительность — приморские луга; основными доминантами в них являются злаки *Leymus arenarius* (L.) Hochst., *Alopecurus arundinaceus* Poir., *Festuca rubra* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Agrostis stolonifera* L. и др. Из видов разнотравья на приморских лугах обычны *Sonchus arvensis* L., *Dianthus superbus* L., *Ligusticum scoticum* L., *Cenolophium denudatum* (Hornem.) Tutin, *Lathyrus aleuticus* (Greene) Pobed. и др.

Здесь также много камней, валунов и крупных каменных глыб. Кроме того, в отличие от литорали здесь присутствует выброшенный морем плавник (лишенные коры бревна и различные деревянные обломки), а также встречаются участки с нарушенным растительным покровом естественного или антропогенного происхождения. Все это способствует поселению на супралиторали лишайников из различных экологических групп.

Берега обследованных островов довольно часто заняты плоскими скальными выходами, полого спускающимися в море. Деление на зоны в таких случаях менее отчетливое, чем на илистых или песчаных берегах.

## Материалы и методы

Полевые исследования проводились в 1994, 2000—2001 гг. Были обследованы различные участки Кандалакшского берега Белого моря (юго-западное побережье Кольского п-ова): береговая линия от г. Кандалакша до с. Колвица, а также побережье Порьей губы и Турий мыс. Кроме того, лишайники были собраны на некоторых островах в вершине Кандалакшского залива: Власов Бережной (Лувеньгский архипелаг); Олений, Зимничная Луда (Олений архипелаг); Ряжков, Куричек (Северный архипелаг) и на 5 островах Порьей губы (Большой Хедостров, Малый Меженный, Обжитой, Двойной, Горелый) (см. рисунок). Все острова, а также Турий мыс входят в состав Кандалакшского государственного природного заповедника. В статью включены сведения по лишайникам относительно пологих побережий, где отчетливо выражено деление на зоны. Исследования производились в пределах литорали и супралиторали. Всего было обследовано 55 пробных площадок, собрано около 300 образцов лишайников.



Картосхема Мурманской обл.

Прямоугольниками обозначен район исследований.

## Результаты и обсуждение

Выявлено 122 вида лишайников, относящихся к 43 родам (см. таблицу). Названия видов даны в соответствии с современной номенклатурой (Santesson, 1993; Vitikainen et al., 1997).

Как видно из таблицы, зоны литорали и супралиторали резко различаются по видовому составу лишайников.

В пределах литорали лишайники приурочены только к валунам и каменным глыбам, произрастая как на голом каменистом субстрате, так и на мхах, растительных остатках, мелкоземе по трещинам и углублениям. На основе вертикального распределения лишайников на литорали можно выделить два яруса, граница между которыми совпадает со средним уровнем приливов.

Нижний ярус охватывает небольшие валуны и камни, во время приливов полностью погружающиеся под воду, и нижние части более крупных валунов, каменных глыб и пологих скальных выходов, также заливающиеся приливами. Слоевища лишайников, таким образом, испытывают регулярное затопление морской водой. В этой зоне найдено всего 3 эпилитных вида: *Lichina confinis*, *Verrucaria maura* и *V. mucosa*, которые являются типичными галофитами, не произрастающими вне морских побережий (Копачевская, 1977; Purvis et al., 1992).

Верхний ярус образуют те части крупных валунов, каменных глыб и скальных выходов, которые во время прилива выступают над поверхностью воды. Они заливаются только особо высокими приливами, а также подвергаются воздействию волн и водяных брызг во время штормов. Таким образом, хотя территориально этот ярус соответствует полосе литорали, по высоте он находится уже на уровне супралиторали. Произрастающие здесь лишайники гораздо меньше подвергаются неблагоприятному воздействию морской воды, чем в нижнем ярусе. Кроме того, на верхушки прибрежных валунов часто садятся для отдыха морские птицы, что создает благоприятные условия для поселения нитрофильных видов.

Видовое богатство лишайников при переходе от нижнего яруса к верхнему возрастает до 30 видов. *Amandinea coniops*, *Caloplaca scopularis* и *Lecanora salina* являются постоянными компонентами верхнего яруса и встречаются почти на всех крупных валунах, находящихся на литорали. Реже в этом ярусе отмечаются *Acarospora molybdina*, *A. fuscata*, *Caloplaca verruculifera*, *Lecanora poliophaea*, *Physcia caesia*, *P. dubia*, *Rinodina cacuminum*, *Xanthoria candelaria* и др. Виды *Acarospora molybdina*, *Amandinea coniops*, *Caloplaca scopularis*, *C. verruculifera*, *Lecanora poliophaea* и *L. salina* распространены в мире почти исключительно по морским берегам, произрастая на прибрежных камнях в местах птичьих насестов (Макаревич, 1971; Голубкова, Шапиро, 1976; Purvis et al., 1992; Santesson, 1993; Arup, 1994, 1995). Таким образом, названные виды являются облигатными нитрофилами и в то же время умеренными галофитами. Нитрофильные виды *Rinodina cacuminum*, *Physcia caesia*, *P. dubia* и *Xanthoria candelaria* могут расти и вне связи с морскими берегами, а три последних вида не ограничиваются в своем произрастании каменистым субстратом (Moberg, 1977; Poelt, Vezda, 1981; Purvis et al., 1992).

На верхнем ярусе литорали обнаружены лишайники, произрастающие на мхах, растительных остатках, мелкоземе в трещинах и углублениях валунов и скальных выходов. В основном это представители рода *Cladonia*. Почти все они обладают широкой экологической амплитудой и не являются специфичными по отношению к описанным выше особым экологическим условиям литорали. Благодаря ограниченному распространению на литорали подходящего субстрата встречаемость этих видов очень незначительна.

Супралитораль подвергается импульверизации «морской пылью», обрызгиванию, редкому окатыванию или кратковременному затоплению морской водой во время особо высоких осенних приливов, совпадающих с сильными ветрами, но, очевидно, в меньшей степени, чем верхний ярус литорали. Лихенофлора оказалась здесь наиболее богатой (111 видов). Помимо эпилитных видов здесь широко представлены

## Список видов лишайников приморских местообитаний побережья и островов Кандалакшского залива Белого моря

| Виды | Экотопы | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | IV | V | VI |
| *Acarospora fuscata* (Nyl.) Arnold | — | + | — | + | — | — |
| *A. molybdina* (Wahlenb. in Ach.) A. Massal. | — | + | — | — | — | — |
| *Alectoria sarmentosa* (Ach.) Ach. | — | — | — | — | — | + |
| *Amandinea coniops* (Wahlenb. in Ach.) Scheid. | — | +++ | — | — | — | — |
| *Arctoparmelia centrifuga* (L.) Hale | — | — | — | ++ | — | — |
| *A. incurva* (Pers.) Hale | — | + | — | — | — | — |
| *Baeomyces rufus* (Huds.) Rebent. | — | — | — | — | ++ | — |
| *Bellemerea alpina* (Sommerf.) Clauzade et Roux | — | — | — | + | — | — |
| *B. cinereorufescens* (Ach.) Clauzade et Roux | — | — | — | + | — | — |
| *Bryoria chalybeiformis* (L.) Brodo et D. Hawksw. | — | — | — | + | — | — |
| *Caloplaca cerina* (Ehrh. ex Hedw.) Th. Fr. | — | — | — | — | — | + |
| *C. scopularis* (Nyl.) Lettau | — | +++ | — | — | — | — |
| *C. verruculifera* (Vain.) Zahlbr. | — | + | — | — | — | — |
| *Candelariella vitellina* (Hoffm.) Müll. Arg. | — | — | — | + | — | — |
| *Cetraria ericetorum* Opiz | — | — | — | — | ++ | — |
| *C. islandica* (L.) Ach. | — | — | — | — | ++ | ++ |
| *Cetrariella delisei* (Bory ex Schaer.) Kärnefelt et Thell | — | — | — | — | + | — |
| *Cladonia acuminata* (Ach.) Norrl. | — | — | — | — | ++ | — |
| *C. amaurocraea* (Flörke) Schaer. | — | — | — | — | + | — |
| *C. arbuscula* (Wallr.) Flot. | — | — | + | — | +++ | +++ |
| *C. bacilliformis* (Nyl.) Glück | — | — | — | — | + | +++ |
| *C. bellidiflora* (Ach.) Schaer. | — | — | — | — | + | — |
| *C. botrytes* (K. G. Hagen) Willd. | — | — | + | — | + | +++ |
| *C. carneola* (Fr.) Fr. | — | — | — | — | ++ | ++ |
| *C. cenotea* (Ach.) Schaer. | — | — | — | — | +++ | +++ |
| *C. cervicornis* (Ach.) Flot. | — | — | — | — | + | — |
| *C. chlorophaea* (Flörke ex Sommerf.) Spreng. | — | — | — | — | ++ | ++ |
| *C. coccifera* (L.) Willd. | — | — | — | — | ++ | ++ |
| *C. coniocraea* (Flörke) Spreng. | — | — | — | — | ++ | ++ |
| *C. cornuta* (L.) Hoffm. | — | — | + | — | +++ | +++ |
| *C. crispata* (Ach.) Flot. | — | — | — | — | +++ | +++ |
| *C. cyanipes* (Sommerf.) Nyl. | — | — | — | — | ++ | + |
| *C. decorticata* (Flörke) Spreng. | — | — | — | — | + | — |
| *C. deformis* (L.) Hoffm. | — | — | + | — | +++ | +++ |
| *C. digitata* (L.) Hoffm. | — | — | — | — | — | + |
| *C. fimbriata* (L.) Fr. | — | — | + | — | ++ | ++ |
| *C. furcata* (Huds.) Schrad. | — | — | — | — | ++ | — |
| *C. gracilis* (L.) Willd. | — | — | — | — | ++ | ++ |
| *C. macilenta* Hoffm. | — | — | — | — | — | ++ |
| *C. macroceras* (Delise) Hav. | — | — | — | — | + | — |
| *C. macrophylla* (Schaer.) Stenh. | — | — | — | — | + | — |
| *C. ochrochlora* Flörke | — | — | — | — | ++ | ++ |
| *C. phyllophora* Hoffm. | — | — | — | — | ++ | ++ |
| *C. pleurota* (Flörke) Schaer. | — | — | — | — | +++ | — |
| *C. pyxidata* (L.) Hoffm. | — | — | + | — | +++ | + |
| *C. rangiferina* (L.) Weber ex F. H. Wigg. | — | — | + | — | +++ | +++ |
| *C. squamosa* Hoffm. | — | — | — | — | ++ | + |
| *C. stellaris* (Opiz) Pouzar et Vězda | — | — | — | — | ++ | — |

*Продолжение таблицы*

| Виды | Экотопы | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | IV | V | VI |
| *Cladonia subulata* (L.) Weber ex F. H. Wigg. | — | — | — | — | ++ | — |
| *C. trassii* Ahti | — | — | — | — | ++ | — |
| *C. turgida* Hoffm. | — | — | — | — | + | — |
| *C. uncialis* (L.) Weber ex F. H. Wigg. | — | — | — | — | ++ | — |
| *Flavocetraria nivalis* (L.) Kärnefelt et Thell | — | — | — | — | ++ | — |
| *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. | — | — | + | — | — | +++ |
| *H. tubulosa* (Schaer.) Hav. | — | — | — | — | — | ++ |
| *Imshaugia aleurites* (Ach.) S. L. F. Meyer | — | — | — | — | — | + |
| *Lecanora cenisia* Ach. | — | — | — | + | — | — |
| *L. hypoptoides* (Nyl.) Nyl. | — | — | — | — | — | + |
| *L. intricata* (Ach.) Ach. | — | — | — | + | — | — |
| *L. poliophaea* (Wahlenb. in Ach.) Ach. | — | + | — | — | — | — |
| *L. polytropa* (Ehrh. ex Hoffm.) Rabenh. | — | — | — | +++ | — | — |
| *L. salina* H. Magn. | — | +++ | — | — | — | — |
| *L. symmicta* (Ach.) Ach. | — | — | — | — | — | + |
| *Lecidea atrobrunnea* (Ramond ex Lam. et DC.) Schaer. | — | — | — | +++ | — | — |
| *Lecidella stigmatea* (Ach.) Hertel et Leuckert | — | — | — | + | — | — |
| *Lichina confinis* (O. F. Müll.) C. Agardh | ++ | — | — | — | — | — |
| *Melanelia disjuncta* (Erichsen) Essl. | — | + | — | ++ | — | — |
| *M. hepatizon* (Ach.) Thell | — | + | — | ++ | — | + |
| *M. olivacea* (L.) Essl. | — | + | — | ++ | — | + |
| *M. sorediata* (Ach.) Goward et Ahti | — | — | — | + | — | + |
| *M. stygia* (L.) Essl. | — | + | — | ++ | — | — |
| *Neofuscelia pulla* (Ach.) Essl. | — | — | — | + | — | — |
| *Nephroma arcticum* (L.) Torss. | — | — | — | — | + | — |
| *Ochrolechia androgyna* (Hoffm.) Arnold | — | — | — | — | — | ++ |
| *O. frigida* (Sw.) Lynge | — | — | — | — | + | — |
| *Pannaria pezizoides* (Weber) Trevis. | — | — | — | — | ++ | — |
| *Parmelia fraudans* (Nyl.) Nyl. | — | — | — | + | — | — |
| *P. saxatilis* (L.) Ach. | — | + | — | +++ | — | + |
| *Parmeliopsis ambigua* (Wulfen) Nyl. | — | — | — | — | — | +++ |
| *P. hyperopta* (Ach.) Arnold | — | — | — | — | — | +++ |
| *Peltigera aphthosa* (L.) Willd. | — | — | — | — | ++ | — |
| *P. canina* (L.) Willd. | — | — | — | — | ++ | + |
| *P. didactyla* (With.) J. R. Laundon | — | — | — | — | + | — |
| *P. leucophlebia* (Nyl.) Gyeln. | — | — | — | — | + | — |
| *P. malacea* (Ach.) Funck | — | — | — | — | ++ | — |
| *P. neckeri* Hepp ex Müll. Arg. | — | — | — | — | + | — |
| *P. neopolydactyla* (Gyeln.) Gyeln. | — | — | — | — | + | — |
| *P. polydactylon* (Neck.) Hoffm. | — | — | — | — | ++ | — |
| *P. rufescens* (Weiss) Humb. | — | — | — | — | +++ | — |
| *P. scabrosa* Th. Fr. | — | — | — | — | ++ | — |
| *Phaeophyscia sciastra* (Ach.) Moberg | — | — | — | ++ | — | — |
| *Physcia caesia* (Hoffm.) Fürnr. | — | +++ | — | +++ | — | + |
| *P. dubia* (Hoffm.) Lettau | — | ++ | — | ++ | — | + |
| *P. tenella* (Scop.) DC. var. *marina* (E. Nyl.) Lynge | — | — | — | ++ | — | — |
| *Platismatia glauca* (L.) W. L. Culb. et C. F. Culb. | — | — | — | — | — | + |
| *Protoparmelia badia* (Hoffm.) Hafellner | — | — | — | + | — | — |
| *Pseudephebe pubescens* (L.) M. Choisy | — | — | — | + | — | — |

*Продолжение таблицы*

| Виды | Экотопы | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | IV | V | VI |
| *Psoroma hypnorum* (Vahl) Gray | — | — | — | — | + | — |
| *Rhizocarpon geographicum* (L.) DC. | — | — | — | +++ | — | — |
| *R. grande* (Flörke ex Flot.) Arnold | — | + | — | +++ | — | — |
| *R. hochstetteri* (Körb.) Vain. | — | — | — | + | — | — |
| *Rinodina cacuminum* (Th. Fr.) Malme | — | + | — | — | — | — |
| *Stereocaulon alpinum* Laurer | — | — | — | ++ | — | + |
| *S. grande* (H. Magn.) H. Magn. | — | — | — | — | + | — |
| *S. paschale* (L.) Hoffm. | — | — | — | — | ++ | — |
| *S. saxatile* H. Magn. | — | — | — | + | — | — |
| *S. tomentosum* Fr. | — | — | — | — | + | — |
| *Trapeliopsis granulosa* (Hoffm.) Lumbsch | — | — | — | — | + | — |
| *Tuckermannopsis chlorophylla* (Willd.) Hale | — | — | — | — | — | ++ |
| *T. sepincola* (Ehrh.) Hale | — | — | — | — | — | ++ |
| *Umbilicaria deusta* (L.) Baumg. | — | — | — | + | — | + |
| *U. hyperborea* (Ach.) Hoffm. | — | + | — | ++ | — | + |
| *U. polyphylla* (L.) Baumg. | — | — | — | + | — | — |
| *U. proboscidea* (L.) Schrad. | — | — | — | + | — | — |
| *U. torrefacta* (Lightf.) Schrad. | — | + | — | +++ | — | + |
| *Verrucaria maura* Wahlenb. in Ach. | ? | — | — | — | — | — |
| *V. mucosa* Wahlenb. in Ach. | ? | — | — | — | — | — |
| *Vulpicida pinastri* (Scop.) J.-E. Mattsson et M. J. Lai | — | + | — | — | — | +++ |
| *Xanthoria* cf. *candelaria* (L.) Th. Fr. | — | ++ | — | ++ | — | — |
| *X. elegans* (Link) Th. Fr. | — | — | — | + | — | — |
| *X. sorediata* (Vain.) Poelt | — | + | — | ++ | — | — |
| *Xylographa parallela* (Ach.: Fr.) Behlen et Desberg | — | — | — | — | — | +++ |

Примечание. Экотопы: I — литораль, на голом каменистом субстрате, заливаемом во время приливов; II — литораль, на голом каменистом субстрате на незаливаемых приливами верхних частях валунов и глыб; III — литораль, на мелкоземе, мхах и растительных остатках на незаливаемых приливами верхних частях валунов и глыб; IV — супралитораль, на голом каменистом субстрате; V — супралитораль, на почве; VI — супралитораль, на обнаженной древесине плавника. Частота встречаемости: «+» — редко, «++» — нечасто, «+++» — часто, «?» — встречаемость слабо изучена.

напочвенные и эпиксильные лишайники. Среди эпилитных следует упомянуть 3 вида: *Lecanora polytropa*, *Lecidea atrobrunnea* и *Umbilicaria torrefacta*. Они являются здесь наиболее массовыми видами, зачастую сплошь покрывая поверхность валунов. К этим видам нередко примешиваются *Rhizocarpon geographicum* и *R. grande*. Среди эпилитов, найденных на супралиторали, нет специфических орнитокопрофильных или предпочитающих морские побережья видов, в большинстве своем они известны как обычные лишайники силикатных камней. Обращает на себя внимание постоянный состав одних и тех же доминирующих видов при практически полном отсутствии многих других фоновых видов, широко распространенных на удаленных от моря прилежащих территориях (например, массовое развитие *Umbilicaria torrefacta* при незначительном участии других представителей рода *Umbilicaria*). Это, видимо, связано со спецификой экологических условий: процветающие на супралиторали виды, несомненно, способны выносить слабо галофильные условия супралиторали, а кроме того, должны обладать и некоторой нитрофильностью, так как здесь также происходит поступление птичьего помета, хотя, вероятно, менее интенсивное, чем на литорали. Очевидно, многие из найденных видов в большей или меньшей степени обладают указанными свойствами.

В пределах супралиторали помимо эпилитных произрастают напочвенные и эпиксильные лишайники. Напочвенные виды поселяются в основном на незадернованных местах, нарушенных как естественным путем (ветровая и морская эрозия, накопление морских отложений), так, вероятно, и антропогенным. Преобладают виды, характерные для сухих нарушенных местообитаний. Проективное покрытие напочвенных лишайников в целом незначительно.

На плавнике произрастают эпиксильные виды, среди которых *Lecanora hypoptoides* является новым для Мурманской обл. Однако виды на плавнике могут относиться к разным экологическим группам: наряду с собственно эпиксильными здесь произрастают напочвенные лишайники, эпифиты и даже ряд сугубо эпилитных видов. К последним относятся *Melanelia hepatizon*, *M. sorediata*, *Umbilicaria deusta*, *U. torrefacta*. Переход эпилитных лишайников на древесину в северных широтах не раз отмечался исследователями. По мнению некоторых авторов (Журбенко, Вехов, 2001), этому способствует меньшее гниение древесины по сравнению с более южными районами и повышенная твердость древесины плавника, являющаяся следствием длительного воздействия морской воды.

Среди видов супралиторали нет специфических приморских лишайников, однако набор доминирующих видов эпилитных лишайников весьма своеобразен.

Собранные образцы лишайников хранятся в гербариях Полярно-Альпийского ботанического сада-института КНЦ РАН (KPABG), Кандалакшского государственного природного заповедника, Ботанического ин-та им. В. Л. Комарова (БИН) РАН (LE) и Московского государственного ун-та им. М. В. Ломоносова (MW).

## Благодарности

Авторы выражают искреннюю признательность М. П. Журбенко, Н. А. Константиновой, А. С. Корякину, О. Л. Лисс, Т. Ю. Толпышевой, И. Н. Урбанавичене, Г. П. Урбанавичюсу, сотрудникам Лаборатории лихенологии и бриологии БИН РАН за помощь в определении и научные консультации. Работа Т. А. Дудоревой выполнялась при содействии Кандалакшского государственного природного заповедника, за что авторы выражают особую благодарность.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Агроклиматический* справочник по Мурманской области. Л., 1961. 127 с.

*Гимельбрант Д. Е., Мусякова В. В., Жубр И. А.* Кустистые и листоватые лишайники Керетского архипелага (Белое море) // Новости систематики низших растений. 2001. Т. 34. С. 109—117.

*Голубкова Н. С., Шапиро И. А.* Виды рода *Acarospora* Massal. секции *Trochia* (Mass.) H. Magn. в СССР // Новости систематики низших растений. 1976. Т. 13. С. 150—170.

*Домбровская А. В.* Конспект флоры лишайников Мурманской области и северо-восточной Финляндии. Л., 1970. 118 с.

*Дудорева Т. А.* Макролишайники острова Большой Айнов (Баренцево море) // Флористические и геоботанические исследования в Мурманской обл. Апатиты, 1993. С. 73—81.

*Дудорева Т. А.* Аннотированный список лишайников Турьего мыса (Мурманская обл.) // Флора и растительность Мурманской обл. Апатиты, 1999. С. 62—86.

*Дудорева Т. А.* Лишайники Кандалакшского заповедника // Научный архив Полярно-Альпийского ботанического сада-института КНЦ РАН. Кировск, 2001. 72 с.

*Журбенко М. П., Вехов Н. В.* Лишайники на обнаженной древесине построек архипелага Новая Земля и острова Вайгач // Новости систематики низших растений. 2001. Т. 34. С. 126—134.

*Копачевская Е. Г.* Семейство *Verrucariaceae* // Определитель лишайников СССР. Л., 1977. Вып. 4. С. 7—54.

*Макаревич М. Ф.* Род *Lecanora* // Определитель лишайников СССР. Л., 1971. Вып. 1. С. 72—146.

*Arup U.* The genus *Caloplaca* on seashore rocks in eastern North America // The Bryologist. 1994. Vol. 97. N 4. P. 377—392.

*Arup U.* Littoral species of *Caloplaca* in North America: a summary and key // The Bryologist. 1995. Vol. 98. N 1. P. 129—140.

*Moberg R.* The lichen genus *Physcia* and allied genera in Fennoscandia // Symbol. Bot. Upsal. 1977. Vol. 22. P. 1—108.

*Poelt J., Vezda A.* Bestimmungsschlussel europaischer Flechten. Vaduz, 1981. Erganzungsheft II. 390 p.

*Purvis O. W., Coppins B. J., Hawksworth D. L.* et al. The lichen flora of Great Britain and Ireland. London, 1992. 710 p.

*Räsänen V.* Petsamon jäkäläkasvisto // Annal. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fenn. «Vanamo». 1943. Vol. 18. N 1. P. 1—110.

*Santesson R.* The lichens and lichenicolous fungi of Sweden and Norway. Lund, 1993. 240 p.

*Vitikainen O., Ahti T., Kuusinen M.* et al. Checklist of lichens and allied fungi of Finland // Norrlinia 6. 1997. P. 1—123.

## SUMMARY

Lichens of the coastal zone of Kandalakshsky Bay of the White Sea (southern Murmansk Region) were studied. The list of 122 lichen species is cited. Some of the species found (*Verrucaria maura*, *V. mucosa*, *Lichina confinis*, *Caloplaca scopularis* etc.) are specific maritime lichens. The record of *Lecanora hypoptoides* is the first for Murmansk Region.

---

УДК 582.29 Бот. журн., 2003 г., т. 88, № 2

© Ch. Dolnik,[1] D. E. Petrenko[2]

# LICHENS OF THE SOUTHERN CURONIAN SPIT IN THE BALTIC SEA

К. ДОЛЬНИК, Д. Е. ПЕТРЕНКО. ЛИШАЙНИКИ ЮЖНОЙ ЧАСТИ КУРШСКОЙ КОСЫ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ

[1] Department of Geobotany, Ecology Center Kiel University, Olshausenstr, 40
D-24098 Kiel, Germany
Fax: ++49(431)8801522
E-mail: cwolfram@ecology.uni-kiel.de
[2] Department of Botany and Plant Physiology, Biological Faculty, Kaliningrad State University
236040 Kaliningrad, Universitetskaya, 2
E-mail: petrenko@email.albertina.ru
Received 11.06.2002

235 taxa of lichens and allied fungi were recently recorded for the Russian part of the Curonian Spit. We compared the data with old literature from the beginning of the 20th century. 62 taxa from the Curonian Spit were not recorded for the territory of the Kaliningrad Province before. *Thelocarpon lichenicola* is recorded for Russia for the first time. A list of all found species is given with remarks on habitat and distribution.

Key words: *Cladonia conista*, *Thelocarpon lichenicola*, *T. intermediellum*, Curonian Spit, Baltic Sea.

The Curonian Spit is a 98 km long and 0.4 to 4 km broad sand barrier at the south-eastern part of the Baltic Sea coast. It seperates the Curonian Lagoon from the Baltic Sea. In 1987 the southern part of the Curonian Spit became the Russian National Park Kurschskaja Kosa. It sizes about 6621 ha between the town Zelenogradsk (Cranz) and the Russian-Lithuanian border at km 48 (Sietz, 1996).

The only information about the lichen flora of the area is from the end of 19th and beginning of 20th century by the German lichenologists A. Ohlert (1870), G. Lettau (1912, 1919) and H. Sandstede (in Paul, 1953 : 285). Ohlert and Lettau included the Curonian spit (Kurische Nehrung) in their studies of lichens of the former German Province Eastern Prussia. A modern detailed report of lichens of the northern part of the Curonian Spit which belongs to the Lithuanian Neringa National Park was given by Motiejunaite et al. (1998). We studied the lichen flora of the Russian part of the spit during several field excursions in the years 1998 to 2001.

## Investigation area

Main habitats for lichens on the Curonian Spit are forest plantations (71 %) of *Pinus sylvestris* L., *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *A. incana* (L.) Moench., *Betula pendula* Roth, *B. pubescens* Ehrh., *Populus tremula* L., *Picea abies* (L.) Karst., *Pinus mugo* var. *rotundata* (Link) Hoopes, *P. mugo* var. *rostrata* (Ant.) Gord., *P. nigra* Arnold and *P. banksiana* Lamb., dry grasslands on sand and drifting dunes, a peatbog (Cranzer Moor) and the villages Lesnoje (Sarkau), Rybachy (Rossitten) and Morskoje (Pillkoppen). Old broad leave forest with *Quercus robur* L., *Fraxinus excelsior* L., *Acer platanoides* L., *A. pseudoplatanus* L., *Ulmus laevis* Pall., *Tilia cordata* Mill., *Carpinus betulus* L. and *Corylus avelana* L. are north of the town Zelenogradsk and south of Rybachy.

The spit was formed in the post glacial period (Paul, 1944). Due to several periods of aeolic sand accumulation the soils of the area are rather young. The oldest soil surfaces are several hundred years old podsols in the south of Lesnoje (old Kings Forest Sarkauer Wald). North of Lesnoje soil development started only within the last 150 years when after the anthropogenic forest destruction of the of 18th and 19th century the drifting dunes where stabilised with pine plantations and pioneer grassland vegetation (Paul, 1944). The pH of soil of drifting dunes is 6.5 to 7.0 and the thin Ah-horizon layer in open grasslands has still a pH between 5.5 and 6.5. Only in older pine forests with developed podsol soils south of Lesnoje and in old plantations around Rybachy pH of the Ae-horizon falls down between 3.0 to 4.0.

The climate is strongly influenced by the Baltic Sea and characterised bu mild summer (average July temperature 17 °C) and mild winter (average January temperature –3 °C) and a high annual precipitation of 643 mm (Motiejunaite et al., 1998). Main habitats for lichens are the older forests south of Lesnoje and near Rybachy and older dry grasslands around the three drifting dune complexes of the area. Saxicolous lichens occur only on the scattered rocks near the lagoon but mainly on anthropogenic substrates as buildings, stone walls, concrete posts.

## Material and methods

Keys for identification were T. Ahti (1980), E. Timdal (1984), O. W. Purvis et al. (1992), F. Schreiner et J. Hafellner (1992), T. Tønsberg (1992), O. Vitikainen (1994), L. Lindblom (1995), J. Poelt et al., (1995), V. Wirth (1995), L. Fröberg (1997), L. Tibell (1999). Some crustose lichens and *Cladonia* species where checked by thin layer chromatography (TLC) in solvent A, the genus *Placynthiella* also in solvent C (Culberson et Amman, 1979). Samples of the species were put to the Herbarium of the Kaliningrad State University for documentation and some doublets to the Komarov Botanical Institute St. Petersburg (LE), Hamburg University (HBG) and the centre of the Russian National Park Curonian Spit.

Most data were collected during geobotanical field investigations of the first author. The geobotanical relevés are 900 m² in size. Location of the geobotanical investigation sites as well as sites of single gatherings are given by the number of the 174 forest quarters of the forest districts Rybachy (R) and Zelenogradsk (Z). The size of a forest quarter varies between 12 and 297 ha. Forest district Rybachy starts at the boarder to Lithuania (1R) and ends at road kilometre 28.5 (83R) and includes the non forested village districts Morskoje (84R) and Rybachy (85R). Forest district Zelenogradsk starts at road km 28.5 (1Z) and ends at the beginning of the spit with quarter 76/77Z north of the grave yard of Zelenogradsk. For administrative reasons the bog and mire at the side of the Curonian Lagoon (quarters 78Z to 89Z) east of to the main road belong to the forest district Pionerskij. At the moment they are not part of the National Park. They are included in our investigation, because this area is a geomorphological unit and important part of the landscape of the Curonian Spit. For very common species with more than 30 records in the whole area no location is given. Species with more than 10 records can surely be found as well in most other suitable areas of the National Park. Main focus of the study were terricolous and epiphytic lichens, whereas saxicolous lichens which occur mainly on anthropogenic surfaces like mortar, concrete, bricks and roof tiles are underrepresented. Additional species on such surfaces were collected during a field excursion in summer 2001 by M. P. Andreev, recorded by Andreev (2002).

For some rare species of the area the exact location is given by geographical co-ordinates (±50 m). This sites are marked with an asterix* behind the forest quarter number and represent the location of an 900 m² investigation site.

## Location of investigation sites with rate or interesting species

11R* *Peltigera membranacea* on trunk base of *Salix daphnoides* Vill., *Cladonia conista*, dry grassland with *Festuca polesica* Zapal. north of Morskoje, 55° 14.03′ N, 20° 56.00′ E.

13R* *Cetraria ericetorum*, *Cladonia squamosa*, gaps between old *Pinus mugo* plantation Ephas dune: 55° 14.08′ N, 20° 54.75′ E.

22R* *Chaenotheca brunneola* and *Hypocoenomyce caradocensis* on bark of ca 85 year old *Pinus sylvestris*: 55° 12.03′ N, 20° 52.02′ E.

34R* *Leptogium corniculatum* old trail in *Carex arenaria* dune: 55° 10.72′ N, 20° 50.19′ E.

61R* *Acarospora nithrophila*, *Lecidea fuscoatra*, *Porpidia cinereoatra*, *P. crustulata*, *Rhizocarpon distinctum*, *R. reductum*, *Trapelia placodioides* fundamentations dune Müllershöh at track 61/62R: 55° 08.87′ N, 20° 48.65′ E.

65R* *Hypogymnia farinacea* on bark of old *Pinus sylvestris*, dune south of Haskeberg: 55° 08.59′ N, 20° 48.69′ E.

66R* *Verrucaria dolosa* on stone with in hay meadow: 55° 08.56′ N, 20° 49.27′ E.

66R* *Acrocordia gemmata*, *Bacidia rubella* on *Ulmus laevis; Chaenotheca chlorella*, *Ch. trichialis, Anisomeridium nyssaegenum* on *Quercus robur; Pertusaria coccodes* on *Corylus avellana; Mycomicrothelia confusa* and *Petrusaria hemisphaerica* on *Tilia cordata; Ulmus-Tilia* wood on hill: 55° 08.56′ N, 20° 49.12′ E.

67R* *Pyrenula nitida* on *Carpinus betulus* in lime-tree wood near Kunzen: 55° 08.38′ N, 20° 49.34′ E.

68R* *Arthonia didyma*, *Stenocybe pullata* on *Alnus incana*, *Al. glutinosa* forest: 55° 08.67′ N, 20° 47.78′ E.

72R* *Thelocarpon lichenicola*, *Calicium salicinum*, *Chaenotheca xyloxena*, *Cladonia grayi* on dead wood, *Betula* forest: 55° 08.05′ N, 20° 48.96′ E.

85R* *Ramalina pollinaria* on *Ulmus laevis* and *Pleurosticta acetabulum* on *Tilia cordata*, lime-tree wood at Curonian Lagoon: 55° 08.45′ N, 20° 50.34′ E.

47Z* *Pertusaria flavida* on *Betula pendula*, birch forest: 54° 59.90′ N, 20° 34.67′ E.

55Z* *Lecanactis abietina* on *Betula pendula* in *Pinus sylvestris-Picea abies* forest: 54° 59.14′ N, 20° 34.38′ E.

76Z* *Biatora efflorescens* on *Acer pseudoplatanus* and *Tephromela atra* and *Arthonia dispersa* on *Fraxinus excelsior*, broad leave forest at Waldhaus: 54° 58.20′ N, 20° 30.41′ E.

78Z* *Anisomeridium biforme* on old *Quercus robur*, *Alnus glutinosa* forest: 54° 57.93′ N, 20° 29.94′ E.

8—85R: forest quarters of forest district Rybachy including the village Rybachy and Morskoje.
1—78Z: forest quarters of forest district Zelenogradks including the village Lesnoje.
80—89Z: forest quarters of forest district Pionerskij with the bog Cranzer Moor (Schwendlunder Moor).
* geographical coordinates of site is given above.

## Species list

*Acarospora nitrophila* H. Magn. — bricks of foundations, dune Müllershöh, Rybachy, 61R*.

*Acrocordia gemmata* (Ach.) A. Massal. — on bark of old *Ulmus laevis*, 66R*.

*Amandinea punctata* (Hoffm.) Coppins et Scheideg. — very common on bark of *Salix triandra* L. and *Quercus robur* 85R, also on other decidious trees (18R, 67R, 77R, 85R, 4Z, 77Z), brick of foundations 61R.

*Anaptychia ciliaris* (L.) Körb. — on bark of *Ulmus laevis* along the shore of the Curonian Lagoon, 85R.

*Anisomeridium biforme* (Borrer) R. C. Harris — on bark of old *Quercus robur*, 78Z*.

*A. nyssaegenum* (Ellis et Everh.) R. C. Harris — on bark of *Quercus robur*, 66R*, *Aesculus hippocastanum* L., 77Z.

*Arthonia didyma* Körber — on *Alnus incana* in *A. glutinosa* swamp forest, 68R*.

*A. dispersa* (Schrader) Nyl. — on bark of *Fraxinus excelsior*, 76Z*, *Acer platanoides*, 78Z.

*A. muscigena* Th. Fr. — on wood 34R, bark of *Ulmus laevis*, 85R.

*A. punctiformis* Ach. — common on bark of twigs of *Salix daphnoides*, *S. repens* L., *Berberis vulgaris*, *Betula pendula*, *Sorbus aucuparia*, 18R, 34R, 3Z, 5Z, 6Z, 14Z, 24Z, 25Z, 28Z, 30Z, 45Z, 75Z.

*A. radiata* (Pers.) Ach. — very common on smooth bark of *Sorbus aucuparia*, *Alnus incana*, scattered on other deciduous trees, 43R, 51R, 54R, 56R, 60R, 68R, 75Z, 76Z, 77Z, 81Z, 82Z, 88Z.

*A. spadicea* Leighton — common on tree base of *Alnus glutinosa*, *Quercus robur*, *Tilia platyphyllos* Scop., *Fraxinus excelsior*, *Acer platanoides*, 51R, 59R, 66R, 67R, 68R, 77R, 25Z, 75Z, 76Z, 77Z, 78Z.

*Arthopyrenia punctiformis* (Pers.) A. Massal. — on *Sorbus aucuparia*, 51R, *Berberis vulgaris*, 28Z.

*Arthothelium ruanum* (A. Massal.) Körb. — common on bark of *Fraxinus excelsior*, *Sorbus aucuparia* L., 56R, 62R, 76Z, 77Z, 78Z.

*Aspicilia moenium* (Vain.) G. Thor et Timdal — mortar, foundations north of lake Chaika, 53R, (vid. Dr. T. Feuerer, Hamburg).

*Bacidia arceutina* (Ach.) Arnold — bark of dead *Betula*-wood, 75R, twigs of *Picea abies*, 58Z.

*B. arnoldiana* Körber — on bark of *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Rhamnus cathartica* L., 40R, 59R, 47Z, epibryic on *Plagiomnium cuspidatum*, 9R.

*B. globulosa* (Flörke) Hafellner et V. With — on bark of *Populus nigra*, *Alnus glutinosa*, *Tilia cordata*, *Fraxinus excelsior*, 12R, 24R, 59R, 66R, 85R.

*B. rubella* (Hoffm.) A. Massal. — on bark of *Ulmus laevis*, 66R*, 85R, on *Populus nigra*, 12R.

*Biatora efflorescens* (Hedl.) Räsänen — bark of *Acer pseudoplatanoides*, 76Z*.

*Bryophagus gloeocapsa* Nitschke ex Arnold — on peat and decaying *Sphagnum*-species, Cranzer Moor, 79Z, 83Z, 84Z, 86Z.

*Bryoria fuscescens* (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw. — bark of old trees of *Pinus sylvestris*, *P. mugo*, *Betula pendula*, 11R, 13R, 27R, 36R, 40R, 52R, 56R, 58R, 60R, 65R, 68R, 72R, 74R, 76R, 77R, 81R, 2Z, 6Z, 10Z, 13Z, 15Z.

*Buellia alboatra* (Hoffm.) Th. Fr. — on small granit stone in dunes, *Pinus mugo* plantation, 81R.

*B. griseovirens* (Turner et Borrer ex Sm.) Almb. — on bark of *Alnus glutinosa*, *A. incana*, *Fagus sylvatica* L., *Quercus robur*, *Sorbus aucuparia*, *Betula pubescens*, 9R, 56R, 59R, 62R, 68R, 6Z, 41Z, 68Z, 71Z, 75Z, 78Z, 81Z, (TLC).

*Calicium glaucellum* Ach. — on dead wood and stumps of *Pinus sylvestris*, 34R, 58R, 59R, 68R, 81R.

*C. salicinum* Pers. — old dry bark of dead *Alnus glutinosa*, elder swamp forest, 59R, standing dead birch wood, birch forest, 72R*.

*C. viride Pers.* — very common on bark of older *Alnus glutinosa* throughout the area, also on *Betula pubescens*, *Carpinus betulus*, *Quercus robur* and other deciduous forests.

*Caloplaca citrina* (Hoffm.) Th. Fr. — cement walls of ruin in 88R, near 85/86/87/88Z post.

*C. holocarpa* (Hoffm.) A. E. Wade — brick, foundations, 61R, epiphytic on *Populus tremula*, *Betula pendula*, 9R, 10R, 11R, 34R, on wood and fishbone, 5Z.

*C. obscurella* (Lahm ex Körber) Th. Fr. — on bark of old *Populus nigra*, trees along the road in 12R.

*C. saxicola* (Hoffm.) Nordin — cement telegraph post in 40R.

*Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr. — mortar, foundations north of lake Chaika, 53R and Rybachy village, 85R, on fishbone in dry grassland, dunes 83R.

*C. medians* (Nyl.) A. L. Sm. — mortar, foundations north of lake Chaika, 53R.

*C. vitellina* (Hoffm.) Müll. Arg. — on granit blocks, shore of lagoon, 85R, brick foundations, 61R.

*C. xanthostigma* (Ach.) Lettau — on bark of *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus laevis*, 85R, *Populus tremula*, 10R.

*Cetraria aculeata* (Schreb.) Fr. — open dry grasslands on dunes, gaps in *Pinus mugo* plantations, 9R, 10R, 11R, 13R, 14R (Ephas dune, with apothothecia), 19R, 22R, 27R, 76R.

*C. ericetorum* Opiz — open gaps in *Pinus mugo* plantation, Ephas dune Morkskoje, 13R*.

*C. chlorophylla* (Willd.) Vain. — common on twigs of *Pinus mugo*, *Betula pendula*, 11R, 13R, 26R, 28R, 52R, 55R, 59R, 68R, 76R, 81R, 1Z, 4Z, 6Z, 10Z, 13Z, 17Z, rare of decaying *Ammophila arenaria* (L.) Link (6Z).

*C. islandica* (L.) Ach. — epigaic in *Thymus serpyllum* dry grasslands on sand and gaps in *Pinus mugo* plantations, 11R, 13R, 58R, 62R, 64R, 65R.

*Cetraria muricata* (Ach.) Eckfeldt — open gaps in *Pinus mugo* plantations, 10R, 33R, 62R (Müllershöh).

*C. sepincola* (Ehrh.) Hale — on twigs of *Alnus incana*, *Pinus mugo*, *Salix daphnoides*, 10R, 53R, 76R, 81R, 2Z, 7Z, 10Z, 14Z, 15Z, rare on decaying *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel. (13Z).

*Chaenotheca brunneola* (Ach.) Müll. Arg. — dry wood of *Pinus sylvestris*, 17R, 22R*.

*C. chlorella* (Ach.) Müll. Arg. — bark of old *Quercus robur*, 66R*, dead wood *Alnus glutinosa* 68R.

*C. chrysocephala* (Turner ex Ach.) Th. Fr. — on bark of *Betula pendula*, dry dead wood of *Betula*, *Pinus mugo* var. *rostrata*, *Quercus robur*, *Malus sylvestris*, 10R, 18R, 21R, 27R, 38R, 40R, 58R, 60R, 62R, 67R, 72R, 16Z, 47Z, 81R, 85R, 1Z, 70Z, 74Z, 82Z, 88Z.

*C. ferruginea* (Turner ex Borrer) Mig. — very common on older *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *B. pubescens* throughout the area, also on other trees.

*C. furfuracea* (L.) Tibell — scattered, on humus in shaded crevices under roots, often with fallen logs in swamp forests, 8R, 9R, 26R, 27R, 51R, 54R, 59R.

*C. trichialis* (Ach.) Th. Fr. — bark on trunk of *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Tilia cordata*, *Alnus glutinosa*, 66R*, 68R, 85R, 41Z, dead wood *Pinus sylvestris*, 84Z (LE).

*C. xyloxena* Nádv. — standing dead wood of *Populus tremula* (10R) and *Betula pendula*, 59R, 72R*, 82Z, 88Z (LE).

*Chrysothrix candelaris* (L.) J. R. Laundon — in bark cracks on trunk base of *Betula pendula*, 65R.

*C. flavovirens* Tønsberg — in bark cracks of some old *Pinus sylvestris* trunks, King Forest south of Lesnoje, 45Z, 52Z, 65Z, 68Z, 82Z.

*Cladina arbuscula* (Wallr.) Halle et W. L. Culb. — dry grasslands on sand, open pine plantations and birch forests, wide spread but less common than *C. mitis*, 10R, 11R, 65R, 76R, 81R, 83R, 6Z, 14Z, 15Z, 87Z (TLC).

*C. ciliata* (Stirt.) Trass. var. *tenuis* (Flörke) Ahti et M. J. Lai — in open pine plantations and dry grasslands on sand, 11R, 21R, 65R, 70R, 76R, 81R, 6Z, 7Z.

*C. mitis* (Sandst.) Hust. — dry grasslands on sand, open pine plantations and birch forests, dominant reindeer lichen on the spit, recorded, 9R, 10R, 11R, 18R, 19R, 21R, 27R, 31R, 76R, 83R, 5Z, 6Z, 7Z, 14Z, 15Z, 20Z, 28Z (TLC).

*C. portentosa* (Dufour) Follmann — on humus of older dry grasslands and open pine plantations on sand, rare on peat in open *Calluna*-heather Cranzer Moor, 11R, 13R, 19R, 27R, 64R, 65R, 70R, 81R, 83R, 16Z, 17Z, 84Z, 85Z.

*C. rangiferina* (L.) Nyl. — common in open younger pine plantations of *Pinus mugo*, *P. banksiana*, *P. nigra*, also in open forests on sand and scattered on peat in the open *Calluna*-heather of Cranzer Moor, 11R, 13R, 19R, 21R, 27R, 65R, 70R, 76R, 81R, 6Z, 7Z, 10Z, 14Z, 15Z, 28Z, 85Z.

*C. stellaris* (Opiz) Brodo — open pine plantations on stand, Müllers dune, 62R (TLC).

*Cladonia botrytes* (K. G. Hagen) Willd. — on rotten dead pine wood barries against wind erosion in open dunes, rare, 11R (dry grassland with *Salix daphnoides* on top of dune Lepas Kalns), 10Z.

*C. carneola* (Fr.) Fr. — dry grassland dunes, 21R, rare (TLC).

*C. cenotea* (Ach.) Schaer. — on rotten pine stumps and trunk base of *Pinus mugo* and *P. sylvestris*, 11R, 13R, 27R, 40R, 41R, 58R, 64R, 65R, 81R, 6Z, 14Z, 81Z, 82Z, 84Z.

*C. cervicornis* (Ach.) Flot. ssp. *verticillata* (Hoffm.) Ahti — scattered in old dry grasslands, 11R, 83R.

*C. chlorophaea* (Flörke ex Sommerf.) Sprengel — common in open dry grasslands and open forests on sand, also on dead wood and epiphytic on *Pinus sylvestris*, *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*; records checked by TLC from 9R, 10R, 11R, 14R, 19R, 21R, 37R, 40R, 41R, 76R, 2Z, 6Z, 8Z, 10Z, 12Z, 13Z, 14Z, 17Z, 20Z, 24Z, 41Z, 45Z, 74Z.

*C. coniocraea* (Flörke) Sprengel — very common throughout the area on decaying wood, trunk bases and epiphytic on pine, birch and elder, recorded from all investigation areas in forests.

*C. conista* A. Evans — scattered on humus rich sand and hare pellets in dry grasslands, records checked by TLC in 11R* (LE), 21R, 28R, 2Z, 7Z.

*C. cornuta* (L.) Hoffm. — common in dry grasslands on sand, sometimes epiphytic on *Pinus sylvestris* and *Betula*, 9R, 10R, 11R, 13R, 14R, 19R, 21R, 27R, 31R, 41R, 52R, 64R, 70R, 72R, 76R, 81R, 83R, 2Z, 5Z, 6Z, 7Z, 13Z, 14Z, 15Z, 17Z, 20Z, 24Z, 28Z, 87Z, 88Z.

*C. crispata* (Ach.) Flot. var. *cetrariiformis* (Delise) Vaino — *Cladonia*-rich *Pinus mugo* plantation near dunes in 79R, only 5 cushions.

*C. cryptochlorophaea* Asahina — dry grasslands on sand, rare 21R (TLC).

*C. deformis* (L.) Hoffm. — humus rich dry grasslands and open pine forest, scattered, 9R, 11R, 41R, 81R, 83R.

*C. digitata* (L.) Hoffm. — common on decaying wood and trunk bases and epiphytic on *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *B. pubescens*, 12R, 13R, 20R, 40R, 41R, 58R, 60R, 64R, 65R, 70R, 74R, 75R, 77R, 6Z, 22Z, 45Z, 47Z, 48Z, 55Z, 58Z, 59Z, 65Z, 70Z, 71Z, 74Z, 79Z, 81Z, 82Z, 83Z, 84Z, 86Z, 88Z.

*C. fimbriata* (L.) Fr. — very common on decaying wood and humus, on trunk bases and epiphytic in forest and woodland, also in dry grassland, very common throughout the area.

*C. foliacea* (Huds.) Willd. — scattered in older dry grasslands on sand, 9R, 11R, 19R, 27R, 76R, 5Z, 7Z, 15Z, 17Z, 20Z.

*C. furcata* (Huds.) Schrad. — in dry grasslands and open pine forest on sand, 9R, 10R, 11R, 19R, 21R, 27R, 31R, 34R, 41R, 55R, 70R, 76R, 81R, 83R, 2Z, 4Z, 5Z, 6Z, 7Z, 10Z, 13Z, 14Z, 15Z, 17Z, 24Z, 28Z.

*C. glauca* Flörke — very common on decaying wood, humus and epiphytic on pine and birch in forest and open dry grassland throughout the area, checked by TLC.

*C. gracilis* subsp. *gracilis* (L.) Willd. — in open pine plantation and older dry grassland on sand, 9R, 10R, 11R, 13R, 14R, 27R, 58R, 62R, 70R, 76R, 79R, 81R, 83R, 6Z.

*C. gracilis* (L.) Willd. ssp. *turbinata* (Ach.) Ahti — in open plantation and older dry grassland on sand, 10R, 11R, 21R, 27R, 33R, 76R, 7Z, 14Z.

*Cladonia grayi* G. K. Merr. ex Sandst. — common on peat and dead wood, but also on humus in dry grasslands on sand and epiphytic; TLC: 11R, 12R, 13R, 27R, 72R*, 81R, 6Z, 48Z, 83Z, 84Z(LE), 85Z, 86Z, 88Z.

*C. incrassata* Flörke — on peat and decaying wood in peat-bog Cranzer Moor, 79Z, 83Z, 84Z, 85Z, 86Z, 87Z, 88Z.

*C. macilenta* Hoffm. subsp. *floerkeana* V. Wirth — in dry grassland on sand and open *Pinus mugo* plantation, 10R, 11R, 19R, 27R, 41R, 83R, 8Z.

*C. macilenta* subsp. *macilenta* Hoffm. (incl. *C. bacillaris* (Leight.) Arnold) — on decaying wood, humus and epiphytic on *Pinus*, 11R, 12R, 13R, 27R, 41R, 52R, 58R, 60R, 64R, 65R, 66R, 70R, 74R, 76R, 77R, 81R, 83R, 6Z, 17Z, 22Z, 48Z, 79Z, 82Z, 83Z, 84Z, 87Z, 88Z, chemo-type *C. bacillaris* checked by TLC: 83Z, 84Z, 85Z, 86Z.

*C. merochlorophaea* var. *merochlorophaea* Asahina — common on dry grassland on sand, on humus litter in forests and epiphytic on *Pinus*, together with *Cladonia chlorophaea* the most common taxon within the *Cladonia pyxidata* complex; records checked by TLC in 10R, 11R, 19R, 27R(LE), 40R, 55R, 58R, 64R, 70R, 74R, 81R, 83R, 7Z, 15Z, 24Z(LE), 28Z, 81Z, 84Z.

*C. merochlorophaea* Asahina var. *novochlorophaea* Sipman — on humus in dry grasslands on sand, often growing together with var. *merochlorophaea*; records checked by TLC, 10R, 11R(LE), 27R, 46R, 76R, 81R, 7Z.

*C. ochrochlora* Flörke — epiphytic on *Betula pendula* 10R, humus litter, 41R (f. *actinota* Flörke).

*C. phyllophora* Hoffm. — on humus of older dry gransslands and open pine plantations on sand, 9R, 10R, 11R, 13R, 19R, 21R, 27R, 31R, 76R, 81R, 83R, 5Z, 6Z, 7Z, 10Z, 14Z, 15Z, 17Z, 28Z.

*C. pleurota* (Flörke) Schaer. — on humus of older dry grasslands and open pine plantations on sand, 10R, 11R, 21R, 28R, 83R, 8Z, 14Z, 65Z.

*C. polydactyla* (Flörke) Spreng. — humus litter and wrotten stumps, *Picea abies* forest, 65Z, 71Z (TLC).

*C. pyxidata* (L.) Hoffm. — on humus in dry grassland on sand and humus over concrete; here we counted only nonsorediate individuals checked by TLC, distribution seems to be scattered or rare, 14R, 20Z.

*C. ramulosa* (With.) J. R. Laundon — one of the most common *Cladonia* species in dry grasslands on sand, occurs also in open pine plantations, 9R, 10R, 11R, 13R, 14R, 19R, 21R, 27R, 28R, 76R, 81R, 83R, 5Z, 6Z, 7Z, 8Z, 10Z, 14Z, 15Z, 17Z, 20Z.

*C. rangiformis* Hoffm. — common in dry grasslands on dunes, sometimes in open forest gaps on sand, 9R, 10R, 11R, 14R, 19R, 21R, 27R, 28R, 76R, 83R, 5Z, 6Z, 7Z, 8Z, 10Z, 12Z, 13Z, 14Z, 15Z, 17Z, 20Z, 24Z, 28Z.

*C. rei* Schaerer — common in dry grasslands on dunes, material checked by TLC from 14R, 21R, 28R, 34R(LE), 76R, 2Z, 8Z, 10Z, 13Z, 15Z, 28Z, 30Z.

*C. scabriuscula* (Delise) Nyl. — very common on humus of dry grasslands, along tracks and open forests on sand pine plantations of forests on sand, 9R, 10R, 11R, 14R, 19R, 21R, 27R, 28R, 34R, 41R, 70R, 76R, 81R, 83R, 2Z, 5Z, 6Z, 7Z, 8Z, 10Z, 11Z, 12Z, 13Z, 14Z, 15Z, 17Z, 20Z, 24Z, 28Z, 30Z.

*C. squamosa* (Scop.) Hoffm. — not common, on humus rich sand, gaps in *Pinus mugo* plantation Ephas dune (13R*) and on peat between *Calluna*, Cranzer Moor (84Z, 85Z).

*C. subulata* Weber ex F. H. Wigg. — common on humus of older dry grasslands and in open pine plantations, 9R, 10R, 11R, 14R, 19R, 21R, 27R, 28R, 41R, 76R, 83R, 2Z, 5Z, 6Z, 7Z, 8Z, 10Z, 13Z, 14Z, 15Z, 17Z, 24Z.

*C. sulphurina* (Michx.) Fr. — scattered on humus of older dry grasslands and open pine plantations on sand, seldom epiphytic on *Pinus sylvestris* trunk base, 11R, 13R, 41R, 52R, 81R, 83R, 8Z, 17Z.

*C. uncialis* (L.) Weber ex F. H. Wigg. subsp. *biuncialis* (Hoffm.) M. Choisy — only one record from *Corynephorus* grassland on sand in 19R south of Morskoje.

*C. uncialis* subsp. uncialis (L.) Weber ex F. H. Wigg. — on humus of older dry grasslands and in open pine plantations on sand, 9R, 13R, 27R, 58R, 76R.

*Cliostomum griffithii* (Sm.) D. Hawksw. — common epiphyte on *Alnus glutinosa*, *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, occurs also on *Alnus incana*, *Aesculus hippocastanum*, *Acer platanoides*, *Betula pendula*, *Pinus sylvestris*, *Sorbus aucuparia*; sometimes on decaying wood; often with apothecia, 18R, 22R, 24R, 26R, 27R, 34R, 37R, 40R, 43R, 51R, 54R, 59R, 60R, 62R, 66R, 68R, 77R, 4Z, 25Z, 41Z, 47Z, 70Z, 74Z, 76Z, 77Z, 78Z, 82Z.

*Collema limosum* (Ach.) Ach. — loamy soil for tree planting, birch forest 11R.

•*C. tenax* (Swarts) Ach. — sandy clay, clay holes East of lake Chaika, Rybachy.

*Dimerella pineti* (Ach.) Vězda — very common on trunk bases on pine and birch throughout the area.

*Diploschistes muscorum* (Scop.) R. Sant. — rare in older dry grasslands, 19R, 20Z.

*Evernia prunastri* (L.) Ach. — one of the most common epiphytes of older deciduous trees of the area, but also on *Pinus sylvestris*, on dead wood, rare on humus in dry grasslands.

*Fuscidea arboricola* Coppins et Tønsberg — mainly on bark of *Alnus glutinosa*, 21R, 26R, 27R(LE), 28R, 38R, 51R(HBG), 54R, 62R, 68R, 25Z, 47Z, *Betula pubescens* 59R, *Sorbus aucuparia* 71Z.

*F. pusilla* Tønsberg — bark of *Betula pendula*, *B. pubescens*, *Pinus sylvestris*, *Salix daphnoides*, 14R, 27R(LE), 55R, 88Z (TLC).

*Graphis scripta* (L.) Ach. — common on smooth bark of *Sorbus aucuparia*, *Alnus incana*, *Tilia cordata*, *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, 43R, 51R, 54R, 59R, 60R, 62R, 66R, 67R, 68R, 58Z, 70Z, 71Z, 75Z, 76Z, 77Z, 78Z, 81Z, 88Z.

*Hypocoenomyce caradocensis* (Leight. ex Nyl.) P. James et Gotth. Schneid. — scattered on bark of older *Pinus sylvestris*, 17R, 22R*, 27R, 45Z, 84Z, *Picea abies* 59Z (TLC).

*H. scalaris* (Ach.) M. Choisy — one of the most common species on bark and dead wood of *Pinus sylvestris* and *Betula pendula*, also on other trees.

*H. sorophora* (Vain.) P. James et Poelt — bark of *Pinus sylvestris*, 84Z (TLC).

*Hypogymnia farinacea* Zopf — very rare on *Pinus sylvestris* 65R*.

*Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. — together with *Lecanora conizaeoides* and *Lepraria incana* the most common lichen of the spit, epiphytic on young and old trees, dead wood, also on litter and humus, so in dry grasslands on *Ammophila arenaria* or humus-rich sand, apothecia rare.

*H. tubulosa* (L.) Nyl. — epiphyte on twigs and trunks, mainly of *Pinus sylvestris*, *P. mugo*, *Betula pendula*, *Picea abies*, also on dead wood, 10R, 11R, 14R, 18R, 19R, 22R, 28R, 34R, 27R, 55R, 58R, 67R, 72R, 75R, 76R, 81R, 83R, 2Z, 3Z, 5Z, 8Z, 10Z, 14Z, 15Z, 17Z, 20Z, 24Z, 88Z.

*Imshaugia aleurites* (Ach.) S. L. F. Meyer — on bark of *Pinus sylvestris*, 13R, 41R, 52R, 58R, 70R, 6Z, 55Z, 81Z, 82Z, 84Z, 86Z, 87Z.

*Lecanactis abietina* (Ach.) Körber — on trunk base of *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *B. pubescens*, 55Z, 58Z, 70Z.

*Lecania cyrtella* (Ach.) Th. Fr. — on twigs and bark mainly of *Betula pendula* and *Populus tremula*, but also on *Pinus sylvestris* or dead wood, 10R, 18R, 33R, 34R, 36R, 70R, 72R, 75R, 76R, 1Z, 4Z, 17Z, 86Z, 88Z.

*L. naegelii* (Hepp) Diederich et P. Boom. — on bark of *Populus nigra*, *Acer platanoides*, *Betula pendula*, *Populus tremula*, *Sorbus aucuparia*, 10R, 18R, 33R, 35R, 40R, 72R.

*L. sylvestris* (Arnold) Arnold — on dried bone and fishbone, dry grassland in dunes near lagoon, 83R, 14Z, mortar, foundations 88Z.

*Lecanora albescens* (Hoffm.) Branth et Rostrup — old concrete electricity post Biological Station Rybachy, 85R, mortar, ruin 87Z (TCL: A Rf 6, probably 2,7-dichlorlichexanthone).

*L. carpinea* (L.) Vain. — very common on bark of *Populus tremula*, *Salix daphnoides*, *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus* and other deciduous trees.

*L. chlarothera* Nyl. s. l. — very common on bark of *Populus tremula*, *Salix daphnoides*, *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior* and other deciduous trees, 10R, 11R, 21R, 14R, 18R, 34R, 56R, 59R, 62R, 66R, 68R, 76R, 85R, 4Z, 14Z, 15Z, 24Z, 25Z, 30Z, 76Z, 77Z, 78Z (TLC).

*L. cinereofusca* H. Magn. — on bark of *Betula pendula* in birch forest 11R (TLC).

*L. conizaeoides* Nyl. ex Crombie — the most common lichen of the spit, epiphytic on bark of young and old trees, dead wood, also on litter of *Ammophila arenaria*, pioneer on twigs and needles.

*L. dispersa* (Pers.) Sommerf. — on anthropogenic stone material 40R, bone 27R, fishbone 83R (TLC: A Rf 6, probably 2,7-dichlorlichexanthone).

*L. expallens* Ach. — wide spread and common on bark of deciduous trees in the whole area, records checked by TLC in 11R, 21R, 40R, 62R, 66R, 67R, 76R, 85R, 25Z, 70Z, 76Z.

*L. flotowiana* Spreng. — on mortar, foundations 53R, fishbone 5Z (TLC: A Rf 5/6, vinetorin, traces of other compounds).

*L. hagenii* (Ach.) Ach. — dead wood and bark of *Sorbus aucuparia*, *Salix daphnoides*, *Populus tremula*. *Betula pendula*, 11R, 21R, 22R, 27R, 34R, 40R, 66R, 3Z, 14Z, 15Z, 17Z, 24Z, *Artemisia campestris*, *Thymus serpyllum* litter 9R, 11R, 14R, 19R, 27R, 76R, 5Z, 8Z, 10Z, 13Z (TLC: A, Rf 2/3).

*L. hypopta* (Ach.) Vain. — on bark of old *Pinus sylvestris*, 27R, 41R, 64R, 52R, 5Z.

*L. muralis* (Schreb.) Rabenh. — common on anthropogenic stone material in the villages and gneis rocks near the lagoon, Rybachy, 85R.

*L. perpruinosa* Fröberg — concrete, ruin 87Z, bone 27R, 14Z, fishbone 5Z (TLC: no lichen products detected).

*L. piniperda* Körber — dead wood *Pinus sylvestris*, pine plantation 17R.

*L. pulicaris* (Pers.) Ach. — very common on dry pine wood, epiphytic on bark of *Alnus glutinosa*, *Corylus avellana*, *Pinus mugo*, *P. sylvestris*.

*L. saligna* (Schrad.) Zahlbr. — on dead wood, twigs and branches of *Salix* species and other shrubs and trees, 11R, 19R, 28R, 34R, 40R, 41R, 68R, 72R, 76R, 83R, 85R, 1Z, 2Z, 3Z, 6Z, 10Z, 13Z, 14Z, 30Z, 77Z.

*L. sambuci* (Pers.) Nyl. — epiphytic on bark of *Ulmus laevis* (85R), *Sorbus aucuparia* (40R), *Populus tremula* (35R).

*L. symmicta* (Ach.) Ach. — dry dead wood and bark of *Pinus sylvestris*, *P. mugo*, *Salix daphnoides*, rare on litter of *Artemisia campestris* in dry grassland (10Z), 14R, 18R, 34R, 40R, 52R, 55R, 76R, 2Z, 4Z, 5Z, 8Z, 14Z, 15Z, 24Z, 28Z.

*L. varia* (Hoffm.) Ach. — on dry dead wood and bark of *Pinus sylvestris* and fence wood (85R), 11R, 52R, 5Z, 13Z, 15Z, 24Z, 88Z.

*Lecidea fuscoatra* (L.) Ach. — brick of foundations, dune Müllershöh, 61R* (vid. Dr. T. Feuerer, Hamburg).

*L. nylanderi* (Anzi) Th. Fr. — epiphytic on *Pinus mugo* (76R), *Betula pubescens* (18R), (TLC).

*Lecidella eleachroma* (Ach.) M. Choisy — common on bark of *Populus tremula* and *Salix daphnoides*, also on other deciduous trees, 10R, 14R, 17R, 18R, 21R, 34R, 37R, 40R, 51R, 54R, 66R, 67R, 76R, 85R, 2Z, 4Z, 5Z, 6Z, 14Z, 15Z, 22Z, 24Z, 25Z, 30Z, 47Z, 70Z, 71Z, 75Z, 76Z, 77Z, 78Z.

*L. pulveracea* (Schaerer) Sydow — on bark of *Populus tremula*, birch forest 10R, Alnus glutinosa 41Z (TLC:Rf:A4—5).

*L. stigmatea* (Ach.) Hertel et Leuck. — eternit roof, foundations near lake Chaika (Möwenbruch), 53R.

*Lepraria eburnea* J. R. Laundon — bark of *Ulmus laevis*, Kunzen 67R, checked by TLC.

*L. elobata* Tønsberg — common on bark of *Pinus*, *Alnus*, *Betula*, moss on bark of *Sorbus aucuparia*, checked by TLC: 17R, 33R, 40R, 43R, 52R, 55R(LE), 56R, 58R, 64R, 66R, 67R, 75R, 76R, 48Z, 55Z, 59Z, 82Z.

*L. incana* (L.) Ach. — one of the most common lichens in forests of the spit.

*L. jackii* Tønsberg — common lichen on bark of *Pinus sylvestris*, *P. mugo*, *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, over mosses and on dead wood, peat (84Z), wide spread and common, records checked by TLC: 10R, 13R, 17R, 20R, 26R, 36R, 41R, 52R, 55R, 56R, 58R, 62R, 64R(HBG), 68R(LE), 72R, 74R, 76R, 77R, 48Z, 59Z, 70Z, 71Z, 82Z, 84Z.

*Lepraria lobificans* Nyl. — on bark of *Quercus robur*, *Tilia*, *Ulmus laevis*, *Alnus glutinosa*, checked by TLC: 66R(LE), 67R, 25Z, 41Z, 58Z, 74Z, 77Z(HBG), 78Z.

*L. rigidula* (B. de Lesd.) Tønsberg — bark of *Pinus mugo* 13R(LE), 81R, and *Alnus glutinosa* 21R, 28R, Betula pendula 88Z(LE), (TLC).

*L. umbricola* Tønsberg — dead wood, stump, 45Z, 65Z, epiphytic on *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *B. pubescens*, *Picea abies*, *Pinus sylvestris* (TLC), 45Z, 48Z, 55Z, 58Z, 71Z(LE).

*Leptogium corniculatum* (Hoffm.) Minks — scattered in disturbed places in dune dry grasslands and open patches in young pine plantations 34R*.

*L. lichenoides* (L.) Zahlbr. — *Carex arenaria* dry grassland under, disturbed place under *Salix repens*, young *Pinus sylvestris* plantation in dunes at the sea shore in 28R at the end of forest way 31/28R.

*Loxospora elatina* (Ach.) A. Massal. — bark of *Betula pubescens*, 70Z (TLC).

*Melanelia exasperata* (De Not.) Essl. — on branches of *Quercus robur*, *Populus nigra*, *Betula pubescens*, 11R, 66R, 85R, 4Z, 69Z.

*M. exasperatula* (Nyl.) Essl. — on bark of *Tilia cordata*, branches of *Salix pentandra*, *S. daphnoides*, *Corylus avellana*, 11R, 14R, 66R, 67R, 85R, 4Z, 14Z, 15Z.

*M. fuliginosa* (Fr. ex Duby) Essl. in Egan. (*Parmelia glabratula* ssp. *fuliginosa* (Fr. ex Duby) Laundon) — very common epiphyte on all deciduous trees, 9R, 18R, 22R, 26R, 27R, 28R, 34R, 37R, 40R, 43R, 51R, 54R, 59R, 60R, 62R, 66R, 67R, 68R, 77R, 85R, 15Z, 25Z, 41Z, 70Z, 74Z, 75Z, 76Z, 77Z, 78Z, 81Z.

*M. subaurifera* (Nyl.) Essl. — on bark of *Tilia cordata*, *Alnus incana*, *Betula pendula*, *Ulmus laevis*, *Crataegus monogyna*, 14R, 18R, 21R, 43R, 40R, 59R, 62R, 66R, 67R, 85R, 4Z, 6Z, 14Z, 15Z, 30Z, 47Z.

*Micarea denigrata* (Fr.) Hedl. — on bark and dead wood of *Pinus sylvestris*, also on old *Calluna vulgaris* twigs, 10R, 11R, 13R, 24R, 41R, 52R, 58R, 64R, 76R, 81R, 10Z, 13Z, 14Z, 15Z, 22Z, 83Z, 84Z, 85Z, 86Z.

*M. melaena* (Nyl.) Held. — on *Pinus sylvestris*, 65Z.

*M. misella* (Nyl.) Hedl. — on dead wood of *Pinus sylvestris* and on trunk base of *Betula pubescens*, 13R, 27R, 36R, 56R, 76R, 22Z, 83Z, 87Z.

*M. nitschkeana* (Lahm ex Rabenh.) Harm. — bark of old *Pinus sylvestris* and *P. mugo*, 13R, 28R, 41R, 76R, 81R, twigs of *Picea abies*, 82Z.

*M. peliocarpa* (Anzi) Coppins et R. Sant. — bark and dead wood of *Populus tremula* 9R, 70Z, ep. *Alnus glutinosa*, 59R.

*M. prasina* Fr. — very common on bark and dead wood of *Pinus sylvestris*, *Sorbus aucuparia*, *Betula pendula*, *Alnus glutinosa* in the whole area.

*Mycoblastus fucatus* (Stirt.) Zahlbr. — on *Alnus incana*, *Betula pendula*, *B. pubescens*, *Pinus mugo*, TLC: 10R, 13R, 43R, 54R, 59R, 60R, 68R, 75R, 76R, 47Z, 74Z, 84Z, 88Z.

*Mycocalicium subtile* (Pers.) Szat. — dead wood on trunk of old *Alnus glutinosa*, 59R.

*Mycomicrothelia confusa* D. Hawksw. — on bark of *Alnus incana*, 43R, 60R, 62R, *Tilia cordata*, 66R*.

*Ochrolechia androgyna* (Hoffm.) Arnold — on bark of old *Alnus glutinosa*, *Tilia cordata*, 21R, 26R, 27R, 28R, 43R, 51R, 54R, 55R, 56R, 59R, 60R, 62R, 66R, 67R, 68R, 77R, 41Z, 47Z, 58Z, 70Z, 78Z.

*O. microstictoides* Räsänen — on bark of old *Pinus sylvestris*, 58R, 64R, 65Z, 81Z, 84Z, *Alnus glutinosa*, 58Z, 74Z (TLC).

*Opegrapha rufescens* Pers. — on bark of *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*, *Malus sylvestris*, *Quercus robur*, *Acer platanoides*, *Alnus glutinosa*, 66R, 67R, 25Z, 74R, 85R, 41Z, 76Z, 77Z, 78Z, 81Z.

*O. varia* Pers. — bark of *Ulmus laevis*, *Betula pendula*, *Populus tremula*, 12R, 66R, 76R, 41Z, 75Z, 77Z.

*O. vermicellifera* (Kunze) Laundon — on bark of *Alnus glutinosa*, 74Z.

*O. vulgata* Ach. var. *subsiderella* Nyl. — on bark of *Alnus glutinosa*, *Ulmus laevis*, 59R, 77R, 85R.

*Pachyphiale fagicola* (Hepp) Zwackh. — on bark of *Populus nigra*, *Betula pendula*, 12R, 72R*, 75R.

*Parmelia saxatilis* (L.) Ach. — rare, on bark of *Alnus glutinosa*, 77R.

*P. sulcata* Taylor — very common on bark of all kind of trees and shrubs, also on dead wood, scattered on humus in dry grasslands on sand, most common species of the genus in the area.

*Parmeliopsis ambigua* (Wulfen) Nyl. — on dead wood and bark at trunk base of *Pinus mugo*, *P. sylvestris* and *Betula pendula*, 9R, 10R, 11R, 13R, 18R, 43R, 54R, 60R, 64R, 76R, 81R, 2Z, 6Z, 10Z, 13Z, 14Z, 15Z, 17Z, 24Z, 28Z, 47Z, 59Z, 65Z, 70Z, 88Z.

*P. hyperopta* (Ach.) Arnold — rare, trunkbase of old *Pinus mugo*, *P. mugo* plantation on dune Runder Berg, 33R.

*Peltigera canina* (L.) Willd. — common in older dry grasslands, young pine plantations, open birch forests and along roads and tracks, scattered on trunk bases of trees, 9R, 10R, 11R, 14R, 28R, 31R, 34R, 56R, 76R, 6Z, 7Z, 8Z, 10Z, 14Z, 15Z, 17Z, 20Z, 24Z, 28Z, 30Z, 41Z.

*P. didactyla* (With.) J. R. Laundon — common in dry grasslands, young pine plantations, open birch forests and along roads and tracks, disturbed places, also fireplaces, 11R, 14R, 19R, 21R, 27R, 28R, 34R, 72R, 76R, 2Z, 6Z, 7Z, 8Z, 10Z, 13Z, 14Z, 15Z, 17Z, 20Z, 24Z, 28Z, 30Z.

*P. hymenina* (Ach.) Delise — common in open birch forest, *Salix daphnoides* shrub land on dunes, older dry grasslands, along roads and tracks, 9R, 10R, 14R, 21R, 27R, 28R, 34R, 52R, 62R, 76R, 81R, 2Z, 5Z, 6Z, 7Z, 12Z, 14Z, 15Z, 17Z, 24Z, 72R.

*P. malacea* (Ach.) Funck — in open young pine plantations and older dry grasslands, disturbed places on sand, 9R, 19R, 21R, 76R, 7Z, 15Z.

*P. membranacea* (Ach.) Nyl. — rare, on trunk base of *Salix daphnoides*, older dry grasslands with shrubs north of Morskoje, 11R*.

*P. neckeri* Hepp ex Müll. Arg. — dry grasslands, young pine plantations, open birch forests and along roads and tracks, 14R, 22R, 28R, 31R, 34R, 43R, 6Z, 14Z, 20Z, 24Z.

*Peltigera rufescens* (Weiss) Humb. — common in older dry grasslands, young pine plantations, open birch forests and along roads and tracks, 9R, 11R, 14R, 28R, 34R, 2Z, 6Z, 7Z, 8Z, 14Z, 15Z, 17Z, 20Z, 24Z, 28Z, 30Z.

*Pertusaria amara* (Ach.) Nyl. — on bark of *Alnus glutinosa*, *Quercus robur*, *Pinus mugo* var. *rostrata*, 37R, 40R, 51R, 54R, 59R, 60R, 66R, 68R, 81R, 41Z, 58Z, 70Z, 71Z, 74Z, 75Z, 76Z.

*P. coccodes* (Ach.) Nyl. — epiphytic on *Corylus avellana* (66R*), *Alnus glutinosa*, 41Z.

*P. flavida* (DC.) J. R. Laundon — rare, on bark of *Betula pendula*, 47Z*, checked by TLC.

*P. hemisphaerica* (Flörke) Erichsen — rare, on *Tilia cordata*, 66R*.

*P. leioplaca* DC. (incl. *P. leucostoma* A. Massal.) — common on smoth bark of *Sorbus aucuparia*, *Quercus robus*, *Alnus glutinosa*, *A. incana*, 51R, 54R, 56R, 60R, 62R, 64R, 66R, 67R, 68R, 41Z, 70Z, 71Z, 75Z, 76Z, 77Z, 78Z.

*P. pertusa* (Weigel) Tuck. — on bark of old *Quercus robus* near Baltic Sea shore, 69Z, *Almus glutinosa*, 41Z.

*P. pupillaris* (Nyl.) Th. Fr. — on bark of *Almus incana*, TLC: 43R, 60R, *Alnus glutinosa*, 68R, 47Z.

*Phaeophyscia nigricans* (Flörke) Moberg — on mortar foundations north of lake Chaika (53R), on concrete, bunker on dune Haskeberg (65R).

*P. orbicularis* (Neck.) Moberg — common on anthropogenic stones, Rybachy (85R), scattered epiphytic on *Salix pentandra*, *S. daphnoides*, *Ulmus laevis*, *Populus tremula*, 9R, 66R, 83R, 85R, 14Z, 15Z, 30Z.

*Phlyctis argena* (Spreng.) Flot. — common on bark of older *Alnus glutinosa*, *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Tilia cordata*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus laevis*, 8R, 9R, 10R, 11R, 18R, 21R, 26R, 27R, 28R, 37R, 40R, 43R, 51R, 54R, 59R, 60R, 62R, 66R, 67R, 68R, 77R, 85R, 25Z, 41Z, 58Z, 70Z, 74Z, 75Z, 76Z, 77Z, 78Z.

*Physcia adscendens* (Fr.) H. Oliver — on concrete, on bark of *Salix pentandra*, *Fraxinus excelsior*, *Berberis vulgaris* L., 14R, 85R, 4Z, 15Z.

*P. caesia* (Hoffm.) Fürnr. — on concrete, bunker on dune Haskeberg (65R), mortar, quarter stone, 75R.

*P. stellaris* (L.) Nyl. — common on smoth bark of *Populus tremula*, *Betula pendula*, *Salix daphnoides*, *Alnus glutinosa*, common with apothecia, apothecia disc often pruinose, 10R, 11R, 14R, 18R, 34R, 37R, 85R, 1Z, 2Z, 4Z, 5Z, 6Z, 14Z, 15Z, 17Z, 24Z, 30Z.

*P. tenella* (Scop.) DC. — very common on twigs and branches of willow and birch and other deciduous trees and shrubs, also on rocks, concrete, mortar, 8R, 10R, 11R, 14R, 21R, 28R, 34R, 36R, 37R, 40R, 62R, 66R, 76R, 85R, 1Z, 2Z, 4Z, 5Z, 6Z, 7Z, 11Z, 12Z, 14Z, 15Z, 24Z, 30Z, 77Z.

*Physconia distorta* (With.) J. R. Laundon — on bark of *Salix daphnoides*, *Populus nigra*, *Betula pubescens*, *Ulmus laevis*, 85R, 2Z, 4Z, 15Z, 24Z, 30Z.

*P. entheroxantha* (Nyl.) Poelt — on bark of *Salix pentandra*, *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Malus sylvestris*, 85R (TLC).

*P. perisidiosa* (Erichsen) Moberg — rare, bark of *Quercus robur*, old solitaire tree way Rybachy-Kunzen, 85R.

*Placynthiella icmalea* (Ach.) Coppins et P. James — very common on decaying and dry wood, peat, humus, also epiphytic on bark of *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *Alnus glutinosa*, *Salix pentandra* in forest, woodland and dry grassland throughout the area (TLC).

*P. oligotropha* (J. R. Laundon) Coppins et P. James — on humus after burning, together with *Trapeliopsis granulosa*, *Placynthiella uliginosa*, dune Müllershöh, Rybachy, 58R, 61R, dry grasslands, 76R, 83R.

*P. uliginosa* (Schrad.) Coppins et P. James — on humus, plant litter, hare pelletsand in dry grasslands and open forest gaps and pine plantations, on *Sphagnum*-peat, 9R, 10R, 11R, 13R, 14R, 19R, 21R, 27R, 76R, 81R, 83R, 5Z, 6Z, 8Z, 13Z, 14Z, 15Z, 17Z, 20Z, 24Z, 28Z, 79Z, 83Z, 84Z, 85Z, 87Z, 88Z.

*Platismatia glauca* (L.) W. L. Culb. et C. F. Culb. — very common throughout the area, common on *Pinus sylvestris*, *P. mugo*, *Betula pendula*, *Picea abies*, *Quercus robur* and other trees, also on dead wood, scattered on humus in dry grassland on sand.

*Pleurosticta acetabulum* (Necker) Elix et Lumbsch — on old *Fraxinus excellsior* in village Rybachy and on *Tilia cordata*, wood at the lagoon, 85R*.

*Porina aenea* (Wallr.) Zahlbr. — on smooth bark of *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*, *Acer pseudoplatanus*, *A. platanoides*, *Alnus glutinosa*, *A. incana*, *Malus sylvestris* Mill., 22R, 40R, 51R, 54R, 59R, 62R, 66R, 67R, 25Z, 45Z, 70Z, 71Z, 75Z, 76Z, 77Z, 78Z, on brick in forest (Kunzen), 67R.

*Porpidia cinereoatra* (Ach.) Hertel et Knoph — brick, foundations, dune Müllershöh, 61R*.

*P. crustulata* (Ach.) Hertel et Knoph — brick, foundations, dune Müllershöh, 61R*.

*Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf — very common on dead wood and bark of *Pinus sylvestris*, *P. mugo*, *Picea abies*, *Quercus robur* throughout the area, also on *Betula pendula* and *Alnus glutinosa*.

*Pyrenula nitida* (Weigel) Ach. — rare on bark of *Carpinus betulus*, 67R*.

*Ramalina farinacea* (L.) Ach. — common on bark of *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus laevis* and other deciduous trees, 9R, 11R, 17R, 18R, 27R, 28R, 36R, 37R, 40R, 43R, 51R, 54R, 59R, 60R, 62R, 66R, 67R, 72R, 85R, 3Z, 25Z, 47Z, 70Z, 75Z, 76Z, 77Z, 78Z.

*R. fastigiata* (Pers.) Ach. — scattered on bark of old *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, *Populus tremula*, *Tilia cordata*, 10R, 43R, 66R, 77R, 85R, 69Z, 76Z, twigs of *Salix repens*, 34R.

*R. fraxinea* (L.) Ach. — scattered on bark of *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Tilia cordata*, *Betula pubescens*, *Salix daphnoides*, 10R, 14R, 66R, 85R, 4Z, 69Z.

*R. pollinaria* (Westr.) Ach. — rare, bark of *Ulmus laevis*, wood near lagoon, Rybachy, 85R* (TLC).

*Rhizocarpon distinctum* Th. Fr. — brick, foundations, dune Müllershöh, 61R*.

*R. reductum* Th. Fr. (*R. obscuratum* auct.) — brick, foundations, dune Müllershöh, 61R*.

*Rinodina conradii* Körber — on *Thymus serpyllum*, older dry grasslands on send, 9R, 11R, 76R, 15Z, 17Z, 20Z.

*R. sophodes* (Ach.) A. Massal. — on twigs of *Alnus incana*, *Salix daphnoides*, *Betula pubescens*, 10R, 14R, 34R, 40R, 83R, 2Z, 4Z, 6Z, 7Z, 15Z, 76Z.

*Ropalospora viridis* (Tønsberg) Tønsberg — on smooth bark on *Alnus incana*, *A. glutinosa*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, 62R, 68R, 25Z, 75Z, 74Z, 77Z.

*Scoliciosporum chlorococcum* (Graewe ex Stenh.) Vězda — very common in the whole area on twigs, bark and dead wood of *Pinus sylvestris*, *Picea abies*, *Alnus glutinosa* and other trees, also on needles of spruce and pine.

*S. umbrinum* (Ach.) Arnold — on concrete post in forest (27R), on bark of *Populus tremula*, 10R.

*Stenocybe pullata* (Ach.) B. Stein — on *Alnus incana*, *A. glutinosa* forest, 68R.

*Strangospora moriformis* (Ach.) Stein — on bark and wood of old *Pinus sylvestris*, 11R, 27R, 52R.

*S. pinicola* (A. Massal.) Körber — on dead wood of *Salix daphnoides* (7Z, 30Z), *Sorbus aucuparia* (11R), bark of *Betula pubescens* (3Z), *Populus tremula*, 21R.

*Tephromela atra* (Huds.) Haffelner — on bark of *Fraxinus excelsior*, 76Z* (TLC).

*Thelocarpon intermediellum* Nyl. — on dead wood, soz. *Placynthiella icmalea*, *Alnus glutinosa-Betula pendula* forest on sand near Baltic Sea, 40R, leg. Ch. Wolfram 16.VII.1999 (Herbarium LE, HBG).

*T. lichenicola* (Fuckel) Poelt et Hafellner — on dead wood with *Placynthiella icmalea*, birch forest 72R*, sample leg. Ch. Wolfram 5.VII.1999, vid. T. Ahti, Helsinki, det. Alexej Zavarzin, St. Petersburg, (Herbarium LE), first record for Russia; 2nd leg. Ch. Wolfram 2 VI 2000, on dead branches of *Frangula alnus*, *Alnus glutinosa-Picea abies* forest 58Z (HBG, Herbarium Uni Kaliningrad); 3rd leg. Ch. Wolfram 12 VI 2001, wood of *Sorbus aucuparia*, soz. *Placynthiella icmalea*, *Pinus sylvestris* forest, 82Z.

*Trapelia placodioides* Coppins et P. James — red brick, old foundations dune Müllershöh, 61R* (TLC).

*Trapeliopsis flexuosa* (Fr.) Coppins et P. James — very common in the whole area on dead wood and bark of *Pinus sylvestris*, *P. mugo*, *Betula pendula*, *B. pubescens* and other trees.

*T. granulosa* (Hoffm.) Lumbsch — very common in the whole area on decaying wood and humus in forest, humus rich soil in gaps between *Pinus mugo* plantations, also after burning (dune Müllershöh) and humus rich sand in dry grasslands.

*Usnea filipendula* Stirton — scattered on bark of *Betula pendula*, *Alnus glutinosa*, *Salix daphnoides*, 27R, 33R, 38R, 74R, 4Z, 10Z, 58Z, 59Z, 65Z.

*U. hirta* (L.) Weber ex F. H. Wigg. — common on bark of *Pinus sylvestris*, *P. mugo*, *Betula pendula*, *Picea abies* and other trees, 10R, 13R, 19R, 21R, 22R, 27R, 28R, 33R, 38R, 41R, 51R, 52R, 54R, 55R, 58R, 65R, 66R, 68R, 70R, 72R, 74R, 75R, 76R, 81R, 10Z, 13Z, 14Z, 20Z, 22Z, 24Z, 74Z, 81Z, 82Z, 84Z.

*U. subfloridana* Stirt. — scattered on *Alnus glutinosa*, 11R, 12R, 28R, 55R, 59R, 60R, 62R, 4Z, 14Z, 55Z, 58Z, 59Z, 65Z.

*Verrucaria dolosa* Hepp. — on gneis, small stone on ground in meadow, 66R*.

*V. muralis* Ach. — small sandstone in *Pinus mugo* plantation, 15Z, on concrete posts, 27R, 75R.

*V. nigrescens* Pers. — on mortar, foundations north of lake Chaika, 53R, concrete post, 75R.

*Vulpicidia pinastri* (Scop.) J.-E. Mattsson et M. J. Lai — on dead wood and trunk bases of *Salix daphnoides*, *Pinus mugo*, *Betula pendula*, *Alnus glutinosa*, 9R, 11R, 18R, 59R, 62R, 64R, 67R, 76R, 81R, 6Z, 7Z, 10Z, 13Z, 17Z, 20Z, 28Z, 47Z, 82Z, 88Z.

*Xanthoria candelaria* (L.) Th. Fr. — epiphytic on *Quercus robur*, solitaire tree way Rybachy-Kunzen, 85R.

*X. parietina* (L.) Th. Fr. — very common on concrete posts, mortar, walls and roofs, rocks at the lagoon, on bark of *Populus tremula*, *Betula pendula*, *Salix daphnoides* and other trees and shrubs, expecially near the sea, 10R, 11R, 12R, 14R, 18R, 21R, 27R, 34R, 35R, 36R, 37R, 40R, 54R, 66R, 81R, 85R, 2Z, 4Z, 5Z, 6Z, 12Z, 14Z, 15Z, 24Z, 30Z, 47Z, 70Z, 77Z, 86Z, 87Z.

*X. polycarpa* (Hoffm.) Th. Fr. ex Rieber — very common in the whole area on twigs and branches of *Salix daphnoides*, *S. repens*, *Betula pendula*, *Berberis vulgaris*, *Quercus robur*, and other shrubs and trees, also on plant litter in dry grasslands (*Artemisia campestris* L., *Hieracium umbellatum* L.).

## Results

Recently about 235 taxa which belong to 231 species were recorded from the Russian part of the Curonian Spit. Due to taxonomical changes, new species descriptions, and some new findings since the investigations of Ohlert (1870) and Lettau (1912, 1919) 62 taxa were recorded new for the territory of the Province Kaliningrad: *Anisomeridium nyssaegenum*, *Arthonia spadicea*, *Aspicilia moenium*, *Biatora efflorescens*, *Bryophagus gloeacapsa*, *Calicium glaucellum*, *Caloplaca obscurella*, *Candelariella medians*, *Cetraria muricata* (not distinguished from *C. aculeata*), *Chaenotheca chlorella*, *C. xyloxena* (new described in 1934), *Chrysothrix flavovirens* (1994, *C. chrysophtalma* auct. p. p.), *Cladonia conista* (1930), *C. cryptochlorophaea* (1940), *C. grayi* (1929), *C. merochlorophaea* var. *merochlorophaea* (1940), *C. merochlorophaea* var. *novochlorophaea* (1973), *C. polydactyla*, *C. uncialis* subsp. *biuncialis*, *Diploschistes muscorum*, *Fuscidea arboricola* (1992), *F. pusilla* (1992), *Hypocoenomyce caradocensis*, *H. sorophora* (1934), *Hypogymnia farinacea*, *Lecanora cinereofusca* (1932), *L. conizaeoides*, *L. flotowiana*, *L. hypopta*, *L. perpruinosa* (1989), *Lecidella pulveracea*, *L. stigmatea*, *Lepraria eburnea* (1992), *L. elobata* (1992), *L. jackii* (1992), *L. lobificans*, *L. rigidula* (1924), *L. umbricola* (1992), *Micarea melaena*, *M. misella*, *Mycoblastus fucatus*, *Mycomicrothelia confusa* (1985), *Ochrolechia microstictoides* (1936), *Parmeliopsis hyperopta*, *Pertusaria flavida*, *P. hemisphaerica*, *P. pupillaris*, *Peltigera neckeri* (not distinguished from *P. polydactyla*), *Phaeophyscia nigricans*, *Physconia entheroxantha*, *P. perisidiosa*, *Placynthiella oligotropha* (1960), *Ropalospora viridis* (1984), *Strangospora pinicola*, *Stenocybe pullata*, *Thelocarpon intermediellum*, *T. lichenicola*, *Trapelia placodioides* (1984), *Usnea subfloridana*, *Verrucaria dolosa*. The increasing number of new species in the past 90 years refers to new techniques for analysing chemical components of lichens, especially in sterile, crustose lichens and the *Cladonia chlorophaea* complex. Species like *Lepraria jackii, L. elobata* and *Cladonia merochlorophaea* seem to be very common. On the other hand we had a tremendous change in the European lichen flora due to air pollution and other environmental changes. A good example for the changes in the lichen flora is the rapid spread of *Lecanora conizaeoides* within the 20th century. It is a highly toxitolerant species. Today it is the most common species on the spit, but was not known in this area in the 19th and early 20th century.

## Discussion

A comparison of old literature data with the recent lichen flora of the spit shows that not only several small microlichens but also some more eye-catching species where not found any more: *Cladonia cariosa*, *Peltigera aphtosa*, *Phlyctis agelaea*, *Physcia aipolia*, *Ramalina baltica*, *R. calicaris*, *Rinodina exigua*, *Stereocaulon paschale*, *Usnea florida*. Old records from *Peltigera polydactyla* from the spit (Lettau 1912) we can refer to *Peltigera neckeri*, which was not separated from *P. polydactyla* by many lichenologists. The same may be true for *Physconia detersa* and *P. entheroxantha*. These two species differ only in their chemistry. Especially, because the $K^+$ reaction is rather weak in the seen gatherings of *P. entheroxanta* in can easily be mistaken for *P. detersa*.

A comparison of the recent lichen flora of the Lithuanian part of the spit (Motiejunaite et al., 1998) with the Russian part shows great similarity to a large extend. Therefore we focus on specialities of the southern Curonian spit. The lichens *Cladonia incrassata* and *Bryophagus gloeocapsa* are restricted to the *Sphagnum* bog Cranzer Moor. *Anisomeridium biforme*, *Arthonia dispersa*, and *Tephromela atra* are restricted to broad leave forest with old *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior* and *Acer pseudoplatanus* trees near Zelenogradsk. In the area of Rybachy we find on loamy and silty soil the terricolous lichen *Collema tenax*. *Acrocordia gemmata*, *Lecanora sambuci* are growing together with *Anaptychia ciliaris*, *Lepraria lobificans*, *Bacidia rubella*, *Opegrapha varia*, *O. vulgata* var. *subsiderella*, *Ramalina pollinaria* on old *Ulmus laevis* trees in the Kunzen area near the Curonian Lagoon. There we find also *Pertusaria hemisphaerica* on old lime-trees and *Pyrenula nitida* on hornbeam.

Lichens are well known to be good indicator for air quality. According to the list of toxitolerance for lichens in Central Europe (Wirth, 1991), the Curonian Spit Nationalpark can be counted as a place with still good air. Several species from the category 1 for not polluted air (*Lepraria lobificans*, *Pachyphiale fagicola*, *Rinodina sophodes* and *Parmelia exasperata*) and caregorie 2 representing species tolerant to low air pollution (*Anaptychia ciliaris*, *Certaria sepincola*, *Chaenotheca brunneola*, *Lecanora sambuci*, *Loxospora elatine*, *Ramalina fraxinea*) can be found. Nevertheless we see that non toxitolerant species like *Phlyctis agelaea* and *Usnea florida* are probably extinct now.

## Other interesting lichens recorded from the Kaliningrad Provinz

To raise the knowledge of lichens of the Kaliningrad province also some new records of lichens from other areas are mentioned here:

*Absconditella sphagnorum* Vězda et Poelt — on decaying *Sphagnum magellanicum*, Zehlauer Bruch, 1998.

*Leproloma vouauxii* (Hue) J. R. Laundon — on bark of *Acer pseudoplatanus*, park Jantarny 1999, checked by TLC.

*Peltigera praetextata* (Flörke ex Sommerf.) Zopf — forest at cliff, Primorje near Svetlogorsk 1998.

## Acknowledgements

We are grateful to Dr. Helga Bültmann (Münster University) and Peter Kanje (Oldenburg University) for the help with TLC analysis, Dr. Teuvo Ahti (Helsinki) and Dr. Alexej Zavarzin (St. Petersburg) for the determination of *Thelocarpon lichenicola*, Dr. Tassilo Feuerer (Hamburg) for the identification of *Aspicilia moenium* and the Prof. Dr. Werner Petersen-Stiftung (Mönkeberg) for a two years grant.

## LITERATURE

*Ahti T.* Taxonomic revision of *Cladonia gracilis* and its allies // Ann. Bot. Fennica. 1980. Vol. 17. P. 195—243.

*Andreev M. P.* Addition to the lichen flora of the Kaliningrad Region of Russia: saxicolous lichens // Novosti systematiki nizshikh rastenii. 2002. Vol. 36. (in press). (Андреев М. П. Дополнение к лихенофлоре Калининградской области России, лишайники каменистых субстратов // Нов. сист. низш. раст. 2002. Вып. 36 (в печати)).

*Culberson C. F., Ammann K.* Standardmethode zur Dünnschichtchromathographie von Flechtensubstanzen // Herzogia. 1979. Vol. 5. P. 1—24.

*Fröberg L.* Variation in the *Lecanora dispersa* group in South Sweden // Symb. Bot. Ups. 1997. Vol. 32. N 1. P. 29—34.

*Lettau G.* Nachträge zur Lichenenflora von Ost- und Westpreußen // Festschrift des Preußischen Botanischen Vereins zu Königsberg. 1912. Vol. 53. P. 17—91.

*Lettau G.* Nachträge zur Lichenenflora von Ost- und Westpreussen // Schriften der königlichen physikalisch-oekonomischen Gesellschaft zu Königsberg. 1919. Vol. 60. P. 5—21.

*Lindblom L.* Släktet *Lepraria* i Skåne // Graphis Scripta. 1995. Vol. 7. P. 49—60.

*Motiejunaite J.* et al. Materials on lichens and allied fungi of Neringa National Park (Lithuania) // Botanica Lithuanica. 1998. Vol. 4. P. 285—305.

*Ohlert A.* Zusammenstellung der Lichenen der Provinz Preussen // Schriften der königlichen physikalisch-oekonomischen Gesellschaft zu Königsberg. 1870. Vol. 11. P. 1—51.

*Paul K. H.* Morphologie und Vegetation der Kurischen Nehrung I. Gestaltung der Bodenformen in ihrer Abhängigkeit zur Pflanzendecke // Nova Acta Leopoldina N. F. 1994. Vol. 13. P. 259—378.

*Paul K. H.* Morphologie und Vegetation der Kurischen Nehrung II. Entwicklung der Pflanzendecke von der Besiedlung des Flugsandes bis zum Wald // Nova Acta Leopoldina N. F. 1953. Vol. 16. P. 215—378.

*Poelt J., Leuckert Ch., Roux C.* Die Arten der *Lecanora dispersa*-Gruppe (*Lichenes*, *Lecanoraceae*) auf kalkreichen Gesteinen im Bereich der Ostalpen — eine Vorstudie // Bibl. Lichenol. 1995. Vol. 58. P. 289—333.

*Purvis O. W.* et al. The Lichen Flora of Great Britain and Ireland. London, 1992. 710 p.

*Schreiner E., Hafellner J.* Sorediöse, corticole Krustenflechten im Ostalpenraum. I // Bibl. Lichenol. 1992. Vol. 45. P. 1—291.

*Sietz H.* Kurische Nehrung. Dülmen, 1996. 216 S.

*Tibell L.* Calicioid lichens and fungi // Nordic Lichen Flora. 1999. Vol. 1. P. 20—94.

*Timdal E.* The genus *Hypocoenomyce* (*Lecanorales*, *Lecideaceae*) with special emphasis on the Norwegian and Swedish species // Nord. J. Bot. 1984. Vol. 4. P. 83—108.

*Tønsberg T.* The sorediate and isidiate, corticolous, crustose lichens in Norway // Sommerfeltia. 1992. Vol. 14. P. 1—331.

*Vitikainen O.* Taxonomic revision of *Peltigera* (lichenized Ascomycotina) in Europe // Acta Bot. Fennica. 1994. Vol. 152. P. 1—96.

*Wirth V.* Zeigerwerte von Flechten // Scripta Geobotanica. 1991. Vol. 18. P. 215—237.

*Wirth V.* Die Flechten Baden-Württembergs. Vol. I+II. Stuttgart, 1995. 1006 p.

## РЕЗЮМЕ

235 таксонов лишайников и родственных им грибов установлены для территории Российской части Куршской косы. Мы сравнили полученные нами данные с литературными данными для этой территории начала 20 века. Впервые на территории России нами зарегистрирован вид *Thelocarpon lichenicola*. 61 таксон из зарегистрированных нами на Куршской косе не был отмечен ранее на территории Калининградской области: *Anisomeridium nyssaegenum*, *Arthonia spadicea*, *Aspicilia moenium*, *Biatora efflorescens*, *Bryophagus gloeacapsa*, *Calicium glaucellum*, *Caloplaca obscurella*, *Candelariella medians*, *Cetraria muricata*, *Chaenotheca chlorella*, *C. xyloxena*, *Chrysothrix fravovirens*, *Cladonia conista*, *C. cryptochlorophaea*, *C. grayi*, *C. merochlorophaea* var. *merochlorophaea*, *C. merochlorophaea* var. *novochlorophaea*, *C. polydactyla*, *C. uncialis* subsp. *biuncialis*, *Diploschistes muscorum*, *Fuscidea arboricola*, *F. pusilla*, *Hypocoenomyce caradocensis*, *H. sorophora*, *Hypogymnia farinacea*, *Lecanora cinereofusca*, *L. conizaeoides*, *L. flotowiana*, *L. hypopta*, *L. perpruinosa*, *Lecidella pulveracea*, *L. stigmatea*, *Lepraria eburnea*, *L. elobata*, *L. jackii*, *L. lobificans*, *L. rigidula*, *L. umbricola*, *Micarea melaena*, *M. misella*, *Mycoblastus fucatus*, *Mycomicrothelia confusa*, *Ochrolechia microstictoides*, *Parmeliopsis hyperopta*, *Pertusaria flavida*, *P. hemisphaerica*, *P. pupillaris*, *Peltigera neckeri*, *Phaeophyscia nigricans*, *Physconia entheroxantha*, *P. perisidiosa*, *Placynthiella oligotropha*, *Ropalospora viridis*, *Strangospora pinicola*, *Stenocybe pullata*, *Thelocarpon intermediellum*, *Trapelia placodioides*, *Usnea subfloridana*, *Verrucaria dolosa*. Список всех обнаруженных видов приведен с указанием их мест обитания и с данными о распространении. При определении видовой принадлежности корковых лишайников и видов рода *Cladonia* для анализа их химического состава применялась тонкослойная хромотография (TLC).

УДК 581.9(210.5 : 268.46–15)

Бот. журн., 2003 г., т. 88, № 2

© Н. В. Бабина

# ПРИМОРСКАЯ ФЛОРА ЗАПАДНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ БЕЛОГО МОРЯ

N. V. BABINA. COASTAL FLORA OF THE WESTERN PART
OF THE WHITE SEA

Петрозаводский государственный университет
185650 Петрозаводск, пр. Ленина, 33
Тел.: (814 2)71-10-20
Факс: (814 2)77-10-00
E-mail: botanika@mainpgu.karelia.ru

Поступила 03.06.2002
Окончательный вариант получен 08.10.2002

Изучена приморская флора Западного побережья Белого моря. Отмечено 89 видов сосудистых растений, относящихся к 59 родам и 24 семействам. Ведущие семейства — *Poaceae* (16 видов), *Cyperaceae* (13) и *Caryophyllaceae* (9). Преобладают бореальный (38.2 %), широтный и циркумполярный (42.7 %), долготный географические элементы. Большинство видов относятся к поликарпическим травам. Выявлено 36 облигатных галофитов, 14 факультативных и 39 толерантных видов, в отдельных пунктах первые 2 группы составляют основу флор (до 80 % всех видов).

В целом приморская флора Западного побережья Белого моря имеет бореальный характер. Выявлены некоторые специфические черты, которые сближают ее с другими приморскими флорами (восточного побережья и Кандалакшского залива Белого моря и, отчасти, Западно-Сибирской Арктики).

Ключевые слова: приморская флора, галофиты, Белое море.

Под приморской флорой мы понимаем совокупность видов растений морских берегов от осушки до пояса плавника («парциальная флора», по Б. А. Юрцеву и Б. И. Семкину, 1980). Характерные условия побережья, в первую очередь весь комплекс влияния соленых морских вод, обеспечивают высокую специфичность приморской флоры, которая составлена настоящими галофитами либо видами, выносящими большее или меньшее засоление почвы.

Известно немало работ, в которых имеются сведения о флоре беломорского побережья Кандалакшского залива (Богданова, Вехов, 1969а, б; Вехов, Богданова, 1971; Бреслина, 1981; Кортышева, 1985; Соколов, Филин, 1996; Кравченко, 1999, и др.), Карельского и Поморского берегов (Раменская, 1983), восточного побережья (Добряков, 1972; Сергиенко, 1983) и п-ова Канин (Сергиенко, 1986). Распространение и встречаемость приморских видов отражены в многотомных критических сводках (Флора..., 1953—1966; Арктическая..., 1960—1987). А. А. Корчагиным (1935) приведен конспект флоры приморских лугов Мезенской губы и видовые списки по ассоциациям, а в других работах, посвященных прибеломорской растительности (Раменская, 1958; Бреслина, 1980; Вехов, Георгиевский, 1984, и др.), указаны основные доминанты и наиболее характерные виды.

Непосредственно флоре приморской полосы на Белом море посвящены статьи И. П. Бреслиной (1981) и Л. А. Сергиенко (1983). Для северного побережья Евразии известно 2 работы: по Западносибирской Арктике (Ребристая, 1997) и Чукотскому п-ову (Сергиенко, 1985).

## Характеристика района исследования

Полевые исследования проведены в 6 пунктах на Западном побережье Белого моря (рис. 1). Территория находится в северо-таежной подзоне таежной зоны и, согласно схеме флористического районирования, относится к Выгозерскому, Кемскому и Топозерскому флористическим районам Карелии, что соответствует 3 биогеографическим провинциям Восточной Фенноскандии: Karelia pomorica occidentalis (Kpoc), Karelia pomorica orientalis (Kpor) и Karelia keretina (Kk) (Раменская, 1983; Кравченко, 1997).

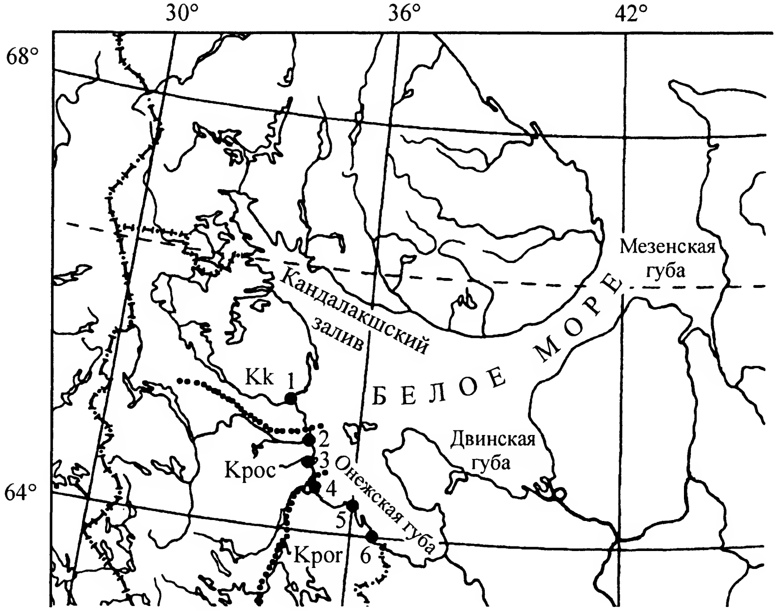


Рис. 1. Положение пунктов исследования.

Устья рек: 1 — Кузема и Березовка; 2 — Кемь и окр. г. Кемь; 3 — Шуя; 4 — Бол. Кетьмукса, к Ю. от г. Беломорска; 5 — Колежма; 6 — Нюхча; Крог, Крос и Kk — биогеографические провинции.

Берег сложен породами архейского кристаллического фундамента. Береговая линия интенсивно расчленена многочисленными заливами ледниково-тектонического происхождения, характерно обилие мелких скалистых островков — «луд». Южнее Беломорска прибрежная территория сильно заболочена и лишь вблизи берега возвышаются редкие, с пологими склонами, холмы из кристаллических пород. На побережье широко развиты абразионные процессы, значительную роль играют приливно-отливные явления, ветровые сгоны и нагоны. Приливы правильные, полусуточные, высотой 1—2 м. Ярко выражены специфические формы рельефа — осушки и песчаные гряды. Ширина глинистых или песчаных приливных осушек местами достигает 1—1.5 км, их поверхность обычно покрыта слоем ила (Леонтьев, 1991).

В зоне регулярного воздействия соленых морских вод: приливов, отливов, сгонов, нагонов, подтопления, обрызгивания и штормового волнения развиваются первичные приморские луга (марши) со специфической галофильной растительностью (Богданова, Вехов, 1969б; Бреслина, 1980, и др.). На территории исследования они занимают большие площади вблизи впадения рек и под защитой островов и полуостровов, т. е. на полуоткрытых берегах, где формируются пологие осушки, сложенные песчано-илистыми или суглинистыми аллювиальными отложениями. На открытых берегах с большим уклоном в сторону моря марши образуют лишь узкую прерывистую полосу. На выходах коренных пород имеются фрагменты маршевой растительности в заполненных грунтом выемках или в трещинах скальной поверхности. Границу заливаемой территории при современном уровне моря маркирует линия плавника, за которой расположены береговые луга, тростниковые болота или лесная растительность.

## Методика

Изучение флоры проводили параллельно с исследованием растительности. Выполнено более 200 геоботанический описаний, на основе которых составлен список видов, дополненный затем данными маршрутных исследований. Включены все виды сосудистых растений,[1] отмеченные на приморской полосе от верхней сублиторали до линии плавника, в том числе и негалофильные. С точки зрения автора их нельзя в полной мере считать «нехарактерными» и «случайными» и исключать из рассмотрения. В списке учтены сборы приморских видов, хранящиеся в гербариях Ботанического ин-та им. В. Л. Комарова (БИН) РАН (LE), Петрозаводского государственного ун-та (PZV) и Карельского научного центра (PTZ).

Широтные и долготные элементы в географическом анализе флоры определяли в основном по работе М. Л. Раменской (1983) с некоторыми дополнениями по О. В. Ребристой (1977) и В. Г. Сергиенко (1986) и уточнениями по атласу E. Hultén и M. Fries (1986). Для анализа жизненных форм принята схема Т. Г. Полозовой (Полозова, 1981, 1986; Кучеров и др., 2000). По устойчивости к засолению почвы выделяли 3 экологические группы: облигатные и факультативные галофиты и негалофильные виды, последние мы, вслед за О. В. Ребристой (1997), называем «толерантными». Первые строго приурочены к засоленным почвам, вторые лучше развиваются в условиях засоления, но растут и на незасоленных почвах, в третью группу отнесены виды, распространенные в основном вне побережья.

Для сравнительного анализа по опубликованным спискам (Корчагин, 1935; Бреслина, 1981; Сергиенко, 1983; Кравченко и др., 2000) рассчитаны спектры географических элементов и жизненных форм для региональной флоры Kpor, Kpoc, Kk[2] и для приморских флор Кандалакшского залива, восточного побережья Белого моря и Мезенской губы. Для последних проведен также экологический анализ.

## Результаты

### *Таксономический анализ флоры*

Богатство. Список приморской флоры содержит 89 видов сосудистых растений, относящихся к 59 родам и 24 семействам (табл. 1). Наибольшее разнообразие выявлено в устье р. Нюхча, наименьшее — в устье р. Кузема. С юга на север прослеживаются некоторые закономерности изменения богатства флор. От самого южного пункта (устье р. Нюхча) до устья р. Бол. Кетьмукса происходит снижение флористических показателей, которые затем стабилизируются. Исключением из общей закономерности является парциальная флора устья р. Кемь — вторая по богатству на исследованной территории, что, по-видимому, связано с большим разнообразием приморских экотопов (скальных выходов, пляжей, галечников, осушек и т. д.) в данном пункте. Тот же фактор дополнительно к южному положению объясняет значительное таксономическое разнообразие в устье р. Нюхча.

Приморская флора западного побережья Белого моря включает 13 % от общего числа видов региональной флоры Kpor, Kpoc и Kk и 3/4 приморских видов Карелии. Ее видовое богатство вполне соответствует географическому положению: по сравнению с приморскими фракциями североевропейских локальных флор на западном побережье меньше видов, чем на островах Балтики, и больше, чем на более северных территориях (табл. 2).

При сравнении приморских флор между собой (табл. 3) мы видим, что Западное побережье характеризуется одинаковыми с восточным показателями флористического богатства, которые выше, чем выявленные для более северных приморских флор Западносибирской Арктики и Чукотского п-ова. Большее число видов, родов и семейств в Кандалакшском заливе, на наш взгляд, связано с лучшей изученностью этой территории.

Таксономический состав. Из 24 семейств лишь 8 содержат более 3 видов (табл. 4). По 3 вида содержат *Ranunculaceae* и *Brassicaceae*, 2-видовых семейств 5,

---

[1] Латинские названия видов приведены по сводке С. К. Черепанова (1995).

[2] Все данные о флоре биогеографических провинций приводятся без учета заносных видов.

ТАБЛИЦА 1

Видовой состав приморской флоры Западного побережья Белого моря

| Вид | Географический элемент | | Экологическая группа | Жизненная форма | Пункт исследования | | | | | | Встречаемость |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | широтный | долготный | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| *Equisetum arvense* L. | ПЛ | Ц | т | т-дк | | | | | + | | 1 |
| *Ruppia maritima* L. | ПЛ | ПК | о | т-кк | + | + | + | + | + | + | 6 |
| *Zannichellia palustris* L. | ПЛ | ПК | ф | т-нп | | + | | | | | 1 |
| *Zostera angustifolia* (Hornem.) Reichenb. | ПЛ | ЕАА | о | т-дк | + | + | + | + | + | | 5 |
| *Triglochin maritimum* L. | ПЛ | Ц | о | т-стол | + | + | + | + | + | + | 6 |
| *T. palustre* L. | ПЛ | Ц | ф | т-кк | + | + | + | + | + | + | 6 |
| *Agrostis tenuis* Sibth. | Б | ЕА | т | т-рк, рд | | | | | | + | 1 |
| *A. straminea* C. Hartm. | Б | Е | о | т-стол | + | + | + | + | + | + | 6 |
| *A. stolonifera* L. | Б | ЕА | ф | т-стол | + | | | + | | + | 3 |
| *Alopecurus arundinaceus* Poir. | ПЛ | ЕА | ф | т-рк, рд | + | + | + | + | + | + | 6 |
| *Calamagrostis neglecta* (Ehrh.) P. Beauv. | Б | Ц | т | т-дк | + | + | | | + | + | 4 |
| *Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv. | Б | Ц | т | т-пд | | | | | | + | 1 |
| *Elytrigia repens* (L.) Nevski | ПЛ | ЕА | т | т-дк | + | + | + | | + | + | 5 |
| *Festuca ovina* L. | Б | ЕА | т | т-пд | | | | | + | + | 2 |
| *F. rubra* L. | ПЛ | Ц | т | т-рк, рд | + | + | + | + | + | + | 6 |
| *Leymus arenarius* (L.) Hochst. | Б | Е | ф | т-дк | + | + | + | + | + | + | 6 |
| *Phalaroides arundinacea* (L.) Rausch. | ПЛ | Ц | т | т-дк | | | | | | + | 1 |
| *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. | ПЛ | ПК | т | т-дк | + | + | + | + | + | + | 6 |
| *Poa palustris* L. | Б | Ц | т | т-рк, рд | | + | | | | | 1 |
| *Puccinellia asiatica* (Hadač et A. Löve) Czer. | А | ЕА | о | т-нп | | | + | | + | + | 3 |
| *P. maritima* (Huds.) Parl. | Б | Е | о | т-нп | + | + | + | + | + | + | 6 |
| *P. pulvinata* (Fries) Krecz. | Б | Е | о | т-пд | | + | | | | | 1 |
| *Blysmus rufus* (Huds.) Link | ПЛ | ЕАА | о | т-дк | + | | | | + | | 2 |
| *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla | ПЛ | ЕА | о | т-дк | | | + | + | + | + | 4 |
| *Carex canescens* L. | Б | Ц | т | т-рк, рд | | | | | | + | 1 |
| *C. glareosa* Wahlenb. | А | Ц | о | т-рк, рд | + | + | | + | + | + | 5 |
| *C. limosa* L. | Б | Ц | т | т-дк | | | | | | + | 1 |
| *C. mackenziei* Krecz. | Г | Ц | о | т-рк, рд | + | + | + | | + | | 4 |
| *C. nigra* (L.) Reichard | Б | Ц | т | т-дк | | | | | | + | 1 |
| *C. paleacea* Wahlenb. | Б | АА | о | т-дк | + | + | + | + | | + | 5 |
| *C. rariflora* (Wahlenb.) Sm. | Г | Ц | т | т-дк | + | + | | + | | | 3 |
| *C. recta* Boott | Б | АА | о | т-дк | + | + | | + | + | + | 5 |
| *C. salina* Wahlenb. | Г | АА | о | т-дк | + | + | | + | | + | 4 |
| *C. subspathacea* Wormsk. ex Hornem. | А | Ц | о | т-дк | + | + | + | + | + | + | 6 |
| *Eleocharis uniglumis* (Link) Schult. | Б | Ц | ф | т-рк, рд | + | + | + | + | + | + | 6 |
| *Juncus atrofuscus* Rupr. | Г | Е | о | т-рк, рд | | | | | | + | 1 |
| *J. gerardii* Loisel. | Б | АА | ф | т-рк, рд | + | + | + | + | + | + | 6 |
| *Allium schoenoprasum* L. | Г | Ц | т | т-лк | | + | | + | | + | 3 |

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

| Вид | Географический элемент | | Экологическая группа | Жизненная форма | Пункт исследования | | | | | | Встречаемость |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | широтный | долготный | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| *Polygonum aviculare* L. | Б | Ц | т | м-о | | | | | + | | 1 |
| *Rumex thyrsiflorus* Fingerh. | Б | ЕА | т | т-с | | | | | | + | 1 |
| *Atriplex glabriuscula* Edmonds. | Г | АА | о | м-о | | | + | | | + | 2 |
| *A. nudicaulis* Bogusl. | Г | Е | о | м-о | + | + | + | | + | + | 5 |
| *A. praecox* Hülph. | Г | Е | о | м-о | | | | | | + | 1 |
| *Salicornia europaea* L. | ПЛ | Ц | о | м-о | | | + | | + | + | 3 |
| *S. pojarkovae* N. Semen. | Г | Е | о | м-о | | + | + | | + | + | 4 |
| *Montia lamprosperma* Cham. | Г | Ц | т | м-о | + | + | | | | | 2 |
| *Cerastium holosteoides* Fries | ПЛ | Ц | т | т-с | | + | | | | | 1 |
| *Coccyganthe flos-cuculi* (L.) Fourr. | Б | ЕА | т | т-с | + | | | | | | 1 |
| *Dianthus superbus* L. | Б | ЕА | т | т-дкс | | + | + | | | | 2 |
| *Honckenya peploides* (L.) Ehrh. | Б | Ц | о | т-нп | | + | | + | + | + | 4 |
| *Sagina nodosa* (L.) Fenzl | Б | АА | т | т-с | | | | | + | | 1 |
| *Spergularia salina* J. et C. Presl | ПЛ | Ц | о | м-м | | | | | + | + | 2 |
| *Stellaria graminea* L. | Б | ЕА | т | т-нп | | + | | | | | 1 |
| *S. humifusa* Rottb. | А | Ц | о | т-нп | + | + | + | + | + | + | 6 |
| *Ranunculus polyanthemos* L. | ПЛ | ЕА | т | т-кк | | | + | | | | 1 |
| *R. repens* L. | ПЛ | Ц | т | т-стол | | | | | | + | 1 |
| *R. sceleratus* L. | ПЛ | Ц | т | м-о | | | | | | + | 1 |
| *Cochlearia arctica* Schlecht. ex DC. | А | Ц | ф | м-м | + | + | | + | | | 3 |
| *C. officinalis* L. | Г | Е | ф | м-м | | + | | | | | 1 |
| *Erysimum hieracifolium* L. | ПЛ | ЕА | т | м-д | | + | | | | | 1 |
| *Rhodiola rosea* L. | Г | ЕАА | т | т-с | | + | | + | | + | 3 |
| *Parnassia palustris* L. | ПЛ | Ц | т | т-кк | | | | | + | + | 2 |
| *Potentilla anserina* L. | ПЛ | Ц | т | т-стол | | + | | | | + | 2 |
| *P. egedii* Wormsk. | Г | Ц | о | т-стол | + | + | + | + | + | + | 6 |
| *Lathyrus aleuticus* (Greene) Pobed. | Б | Ц | ф | т-дк | + | + | + | + | | | 4 |
| *L. maritimus* (L.) Bigel. | Б | Ц | ф | т-дк | | | | | | + | 1 |
| *L. palustris* L. | Б | ЕА | т | т-дк | | | | | | + | 1 |
| *L. pratensis* L. | Б | ЕА | т | т-дк | | | | | | + | 1 |
| *Vicia cracca* L. | Б | ЕА | т | т-дк | | | | + | + | + | 3 |
| *Hippuris tetraphylla* L. | Г | Ц | о | т-дк | + | + | + | + | + | + | 6 |
| *Angelica archangelica* L. | Б | ЕА | т | м-д | | | + | | | | 1 |
| *A. litoralis* Fries | Б | Е | о | м-м | | + | | | | + | 2 |
| *Cenolophium denudatum* (Hornem.) Tutin | ПЛ | ЕА | т | м-м | + | | + | | | + | 3 |
| *Conioselinum tataricum* Hoffm. | БН | ЕА | т | м-м | + | + | + | + | | + | 5 |
| *Heracleum sibiricum* L. | ПЛ | ЕА | т | т-с | | + | + | + | | + | 4 |
| *Ligusticum scoticum* L. | Г | АА | о | т-кк | + | + | + | + | | + | 5 |
| *Glaux maritima* L. | ПЛ | Ц | о | т-дк | + | + | + | + | + | + | 6 |
| *Primula finmarchica* Jacq. | Г | Е | о | т-кк | + | | + | | | | 2 |
| *Mertensia maritima* (L.) S. F. Gray | Г | Ц | о | т-нп | | | | + | + | | 2 |

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

| Вид | Географический элемент | | Экологическая группа | Жизненная форма | Пункт исследования | | | | | | Встречаемость |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | широтный | долготный | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| *Littorella uniflora* (L.) Aschers. | Б | Е | ф | т-стол | | | + | | + | + | 3 |
| *Plantago maritima* L. | Б | Ц | о | т-кк | + | + | + | + | + | + | 6 |
| *P. schrenkii* C. Koch | Г | Ц | о | т-кк | | + | + | + | | + | 4 |
| *P. subpolaris* Andrejev | Г | Е | о | т-кк | + | + | + | + | + | + | 6 |
| *Bidens tripartita* L. | ПЛ | Ц | т | м-о | | | | | | + | 1 |
| *Crepis nigrescens* Pohle | Г | ЕА | ф | м-д | | | | + | | | 1 |
| *Leontodon autumnalis* L. | ПЛ | ЕА | т | т-кк | | | | | | + | 1 |
| *Sonchus humilis* Orlova | Г | Е | о | т-ко | + | + | + | + | + | + | 6 |
| *Tripleurospermum subpolare* Pobed. | Г | Е | ф | м-м | + | + | | + | + | + | 5 |
| *Tripolium vulgare* Nees | ПЛ | ЕА | о | м-д | + | + | + | + | + | + | 6 |
| Всего: семейств | | | | | 16 | 19 | 16 | 18 | 18 | 19 | 24 |
| родов | | | | | 32 | 39 | 33 | 32 | 35 | 43 | 59 |
| видов | | | | | 41 | 52 | 41 | 41 | 43 | 65 | 89 |
| Доля от общего числа видов, % | | | | | 46.1 | 58.4 | 46.1 | 46.1 | 48.3 | 73.0 | 100.0 |

Примечание. Географический элемент, *широтный*: А — арктический; Б — бореальный; Г — гипоарктический; ПЛ — плюризональный; *долготный*: АА — амфиатлантический; ЕА — евразиатский; ЕАА — евразиатско-американский; Е — европейский; ПК — почти космополитный; Ц — циркумполярный. Экологическая группа: о — облигатный галофит, ф — факультативный галофит, т — толерантный вид. Жизненная форма: *поликарпические травы*: т-с — стержнекорневые; т-дкс — длиннокорневищно-стержнекорневые; т-ко — корнеотпрысковые; т-кк — короткокорневищные; т-лк — луковичные; т-пд — плотнодерновинные; т-рк, рд — рыхлодерновинные и рыхлокустовые; т-дк — длиннокорневищные; т-стол — столонообразующие; т-нп — надземноползучие; *монокарпические травы*: м-о — однолетние; м-д — двулетние; м-м — многолетние. Встречаемость: число пунктов, в которых отмечен вид.

ТАБЛИЦА 2

Приморские виды в некоторых североевропейских региональных и локальных флорах

| Территория | Число видов литорали и приморских лугов | Всего во флоре |
|---|---|---|
| Острова восточной части Финского залива (Глазкова, 2001) | 123 | 762 |
| Крог, Крос и Кk в целом (Кравченко и др., 2000) | 119 | 694 |
| Кандалакшский залив: | | |
| О. Великий (Богданова, Вехов, 1969б) | 76 | 363 |
| Кемь-Лудский архипелаг (Богданова, Вехов, 1969а) | 72 | 278 |
| П-ов Канин (Сергиенко, 1986) | 72 | 474 |

1-видовых — 9. Наибольшее число видов отмечено в семействах *Poaceae* (16), *Cyperaceae* (13) и *Caryophyllaceae* (9), первые 2 сохраняют ведущее положение во всех пунктах западного побережья. Сходное распределение видов характерно для приморской флоры Западносибирской Арктики (Ребристая, 1997), но на территории исследования сем. *Caryophyllaceae* занимает более высокое положение. В приморской флоре западного побережья в сравнении с региональной (Крог, Крос и Кk) ниже доля *Asteraceae*, которое не входит здесь в первую тройку (соответственно 6.7 и

ТАБЛИЦА 3

Богатство северных приморских флор

| Территория | Вид | Род | Семейство |
|---|---|---|---|
| Белое море: | | | |
| Западное побережье | 89 | 59 | 24 |
| Кандалакшский залив (Бреслина, 1981) | 118 | 74 | 26 |
| Восточное побережье, сводный список (Корчагин, 1935; Сергиенко, 1983) | 87 | 58 | 25 |
| Западносибирская Арктика (Ребристая, 1997) | 57 | 37 | 18 |
| Чукотский п-ов (Сергиенко, 1985) | 58 | 36 | 20 |

ТАБЛИЦА 4

Преобладающие по числу видов семейства приморской флоры Западного побережья Белого моря

| Семейство | Сводный список | Пункт исследования | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| *Poaceae* | 16/18.0 | 9 | 10 | 8 | 7 | 10 | 14 |
| *Cyperaceae* | 13/14.6 | 9 | 8 | 5 | 8 | 7 | 10 |
| *Caryophyllaceae* | 9/10.1 | 3 | 6 | 2 | 2 | 4 | 3 |
| *Apiaceae* | 6/6.7 | 3 | 4 | 5 | 3 | — | 5 |
| *Asteraceae* | 6/6.7 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 5 |
| *Chenopodiaceae* | 5/5.6 | 1 | 2 | 4 | — | 3 | 5 |
| *Fabaceae* | 5/5.6 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 |
| *Plantaginaceae* | 4/4.5 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 |

Примечание. Здесь и в табл. 5 в сводном списке числитель — число видов, знаменатель — доля от общего числа видов.

12.5 %) и *Rosaceae* (2.2 и 4.5 %), и выше — *Poaceae* (18.0 и 8.9 %) и *Caryophyllaceae* (10.1 и 3.9 %). В целом ранги ведущих семейств очень схожи, что доказывает несомненно бореальный характер приморской флоры.

Более трети изученной флоры составляют злаки и осоковые, многие из которых — исключительные по значимости доминанты растительности маршей. Приморские особенности флоры подчеркиваются и относительно высоким положением семейств *Chenopodiaceae* и *Plantaginaceae* (6 и 8 места во флоре), а также отсутствием сем. *Salicaceae*, объединяющего древесные и кустарниковые виды, не характерные для маршей. Аналогичные закономерности прослеживаются во флоре восточного побережья (Сергиенко, 1983).

Самый крупный род *Carex* насчитывает 10 видов (11.1 % от общего числа), из них 6 — типичные галофильные осоки морских побережий. 4 вида содержит род *Lathyrus*; по 3 — *Agrostis*, *Atriplex*, *Plantago*, *Puccinellia* и *Ranunculus*. Во флоре отмечено 8 родов, содержащих по 2 вида и 44 — по одному, в сумме они включают две трети флоры. Ведущее положение рода *Carex* характерно как для других приморских (Сергиенко, 1983, 1985; Ребристая, 1997), так и для региональной флоры (Kpor, Kpoc и Kk).

## *Географическая структура флоры*

Широтные элементы. В составе флоры преобладают бореальные виды (38.2 %), несколько меньше плюризональных (31.5 %) и гипоарктических (24.7 %) (табл. 5). Распределение видов в отдельных пунктах сходно с общим, больше всего

ТАБЛИЦА 5

Географическая структура приморской флоры Западного побережья Белого моря

| Географический элемент | Сводный список | Пункт исследования | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| **Широтный** | | | | | | | |
| Арктический | 5/5.6 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| Бореальный | 34/38.2 | 13 | 17 | 12 | 13 | 14 | 25 |
| Гипоарктический | 22/24.7 | 12 | 16 | 11 | 13 | 9 | 15 |
| Плюризональный | 28/31.5 | 12 | 15 | 15 | 11 | 16 | 21 |
| **Долготный** | | | | | | | |
| Амфиатлантический | 7/7.9 | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 | 6 |
| Европейский | 15/16.9 | 8 | 11 | 9 | 6 | 9 | 12 |
| Евразиатский | 23/25.8 | 7 | 8 | 11 | 8 | 7 | 16 |
| Евразиатско-американский | 3/3.4 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| Циркумполярный | 38/42.7 | 17 | 23 | 14 | 18 | 20 | 28 |
| Почти космополит | 3/3.4 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Всего видов | 89 | 41 | 53 | 41 | 41 | 43 | 65 |

гипоарктических отмечено в устье р. Кемь, а бореальных — в устье р. Нюхча. Арктический элемент включает 5 видов. Во всех пунктах встречены *Carex glareosa*, *C. subspathacea* и *Stellaria humifusa* (первый вид — кроме устья р. Шуя). Они все широко распространены на Белом море, как и *Cochlearia arctica*, отмеченная в устьях рек Кемь и Бол. Кетьмукса, а по гербарным данным, еще и в Колежме (PTZ). *Puccinellia asiatica* (которую можно рассматривать и как скандинавско-сибирский подвид *P. phryganodes* subsp. *asiatica* (Hadač et A. Löve) Tzvel.) находится на южном пределе распространения и относится к числу редких на территории исследования.

В приморской флоре по сравнению с региональной (Крог, Крос и Kk) выше доля арктических (5.6 и 1.7 %) и гипоарктических (24.7 и 12.5 %) видов, несколько большее участие отмечено и для бореальных, и плюризональных, что можно объяснить отсутствием в приморской флоре ряда групп: бореально-неморальной, арктоальпийской и т. д. Тем не менее такое повышенное значение арктического и гипоарктического элементов подчеркивает особенности берегового положения флоры.

В приморских флорах западного и восточного (Сергиенко, 1983) побережий отмечено почти одинаковое число гипоарктических (22 и 23) видов. При этом на западном меньше арктических (соответственно 5 и 12) и больше бореальных (34 и 13) и плюризональных (28 и 13). В данном случае, на наш взгляд, неправомочно сравнивать доли элементов, так как в работах использованы разные критерии включения видов во флору, и такое сравнение покажет, скорее, не соотношение видов различного географического распространения, а полноту учета того или иного элемента.[3] При сравнении со сводным списком флоры восточного побережья (Корчагин, 1935; Сергиенко, 1983) различия выглядят несколько иначе: в нашем исследовании выявлено меньше арктических (5.6 % на западном и 14.8 % на восточном побережье) и гипоарктических (24.7 и 31.8 %) и больше — бореальных (38.2 и 27.3 %) и плюризональных (31.5 и 22.7 %) видов. Из отмеченных 13 арктических видов нами не встречены 8: *Arctanthemum arcticum* (L.) Tzvel., *Arctophila fulva* (Trin.) Anderss., *Calamagrostis deschampsioides* Trin., *Dupontia psilosantha* Rupr., *Juncus arcticus* Willd., *Poa arctica* R. Br., *Ranunculus tricrenatus* (Rupr.) Jurtz. et Petrovsky и *Tripleurospermum hookeri* Sch. Bip. По сравнению с приморской флорой Кандалакшского залива (Бреслина, 1981) в исследованной отмечено меньшее число арктических (5 и 9) и бореальных (34 и 53) видов.[4] В целом снижение роли арктических и повышение бореальных видов обусловлены более южным положением территории исследования.

---

[3] Речь идет о включении видов различных экологических групп (см. ниже эколого-географический анализ).

Долготные элементы. В приморской флоре ведущее положение занимают циркумполярные виды (42.7 %), следующие по значимости — евразиатские (25.8 %) и европейские (16.9 %) (табл. 5). В 6 пунктах распределение по элементам сходно с общим, только в устье р. Кемь европейские виды занимают вторую позицию. Из 7 амфиатлантических видов во всех пунктах отмечен 1 галофильно-приморско-степной вид *Juncus gerardii*, несколько реже встречаются 3 галофильные приморские осоки *Carex paleacea*, *C. recta* и *C. salina*. На Белом море первая распространена в Кандалакшском заливе, в дельте р. Сев. Двины, в Онежской губе и на Соловецких островах, вторая — от южного берега Кольского п-ова по побережью Карелии и до западной части Мезенской губы, и третья — по всему побережью, кроме п-ова Канин. Всего в 2 точках (устья рек Нюхча и Шуя) найдена *Atriplex glabriuscula*, только в устье р. Колежма — *Sagina nodosa*, в целом распространенная по всему побережью на песках и приморских лугах. Почти космополитных видов 3, из них во всех пунктах встречены *Phragmites australis* (на беломорском побережье широко распространенный вне Арктики) и *Ruppia maritima*. *Zannichellia palustris* отмечена только в устье р. Кемь, но указывается, кроме того, для окр. г. Кандалакши (Раменская, 1983), дельты р. Сев. Двины и северо-восточной части Онежской губы (Флора..., 1974).

В приморской флоре в отличие от региональной ниже доля евразиатских (25.8 и 40.1 %) и евразиатско-американских видов (3.4 и 15.7 %) и выше — циркумполярных (42.7 и 19.5 %) и амфиатлантических (7.9 и 4.3 %). В последней группе из 30 видов региональной флоры на приморской полосе встречаются 7 (чуть меньше четверти). Между флорами западного и восточного побережий различий не выявлено, а по сравнению с приморской флорой Кандалакшского залива (Бреслина, 1981) в исследованной меньше евразиатско-американских видов (3.4 и 10.5 %). В Западносибирской Арктике (Ребристая, 1997) соотношение видов совершенно иное: абсолютно преобладают арктические и циркумполярные виды.

В целом географический спектр приморской флоры западного побережья Белого моря имеет несомненно бореальный характер, что подчеркивается ведущим положением бореального и плюризонального широтных и циркумполярного и евразиатского долготных элементов. Повышение доли арктических и гипоарктических широтных и циркумполярного и амфиатлантического долготных элементов, а также снижение доли евразиатских видов следует отнести к специфическим чертам приморской флоры.

## *Анализ жизненных форм*

Единственная группа жизненных форм в исследованной флоре — это травы, среди которых больше всего поликарпических (рис. 2). В этой группе преобладают длиннокорневищные травы (25.8 %). Несколько меньше доля короткокорневищных, рыхлодерновинных и рыхлокустовых (22.5 %) и монокарпических трав (22.5 %), среди которых очень важна группа однолетних монокарпиков сем. *Chenopodiaceae* (роды *Atriplex* и *Salicornia*). *Salicornia europaea* и *S. pojarkovae* имеют высокое фитоценотическое значение как пионеры в ряду зарастания обширных илистых осушек. В устье р. Нюхча, например, они появляются на расстоянии сотен метров от берега, отчасти закрепляя подвижный илистый субстрат и способствуя его локальному накоплению и уплотнению. При нарастании поверхности создаются условия для поселения других пионеров осушки. Виды рода *Atriplex* одни из немногих обитают на специфическом субстрате штормовых водорослевых выбросов.

---

[4] Последнее, на наш взгляд, связано лишь с большей полнотой выявления видов приморских экотопов в указанном исследовании.

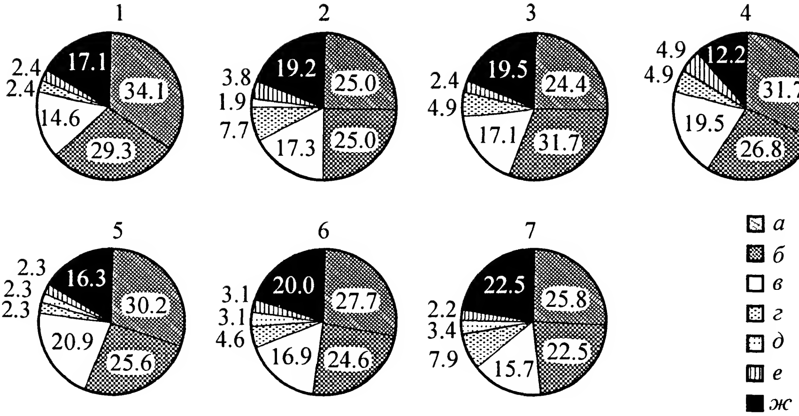


Рис. 2. Спектры жизненных форм приморской флоры Западного побережья Белого моря.

1—7: пункты исследования, 1—6 — как на рис. 1, 7 — сводный список. Группы жизненных форм: *а—е* — поликарпические травы: *а* — длиннокорневищные; *б* — короткокорневищные, рыхлодерновинные и рыхлокустовые; *в* — столонообразующие и надземноползучие; *г* — стержнекорневые и длиннокорневищно-стержнекорневые; *д* — плотнодерновинные; *е* — прочие поликарпические; *ж* — монокарпические травы. Цифры — доли, %.

Сходное распределение видов по группам жизненных форм наблюдается во флорах отдельных пунктов (за исключением устья р. Шуя, где короткокорневищные травы выходят на первое место) и в приморских флорах восточного побережья и Кандалакшского залива, но в последней несколько больше монокарпических трав (30 видов, 25.4 %). Таким образом, особенности географического положения в пределах сравниваемых приморских флор практически не отражаются на спектрах биоморф.

В исследуемой флоре по сравнению с региональной (Крог, Крос и Kk) отсутствуют все древесные жизненные формы, а среди трав несколько ниже доля короткокорневищных, рыхлодерновинных и рыхлокустовых трав (22.5 и 30.8 %) и в 2 раза выше — монокарпических (22.5 и 11.5 %).

Отсутствие деревьев и кустарников — специфический признак приморской флоры, но он не абсолютен. В Западносибирской Арктике на маршах в зоне плавника встречается *Salix reptans* Rupr. (толерантный вид). На исследованной территории рядом с пробными площадями, но вне зоны заливания был отмечен *Empetrum hermaphroditum* Hagerup, как и в Кандалакшском заливе, где кроме него в зоне импульверизации морскими брызгами поселяются и другие виды кустарников и кустарничков, например *Salix lapponum* L. и *Rubus chamaemorus* L. (Бреслина, 1981). На Чукотском п-ове исключительно к приморской полосе приурочена *Salix ovalifolia* Trautv., произрастающая на засоленных почвах берегов лагун или низких песчано-галечных морских берегах (Арктическая..., 1966), но на европейском Севере древесные и кустарниковые виды на маршах появляются лишь на экотоне.

## *Экологический анализ*

Общий экологический анализ. Засоление воды и почвы — один из важнейших факторов, влияющий на растения морского побережья. Представляется крайне важным выявить количественные соотношения видов различной устойчивости к засолению.

Во флоре отмечено 36 облигатных галофитов, 14 факультативных и 39 толерантных видов. Сводная флора восточного побережья (Корчагин, 1935; Сергиенко, 1983) включает 40 облигатных галофитов, 14 факультативных и 34 толерантных видов, что вполне соотносится с полученными нами данными и показывает достаточную стабильность количественных соотношений видов разной экологии на побережье.

В приморской флоре Кандалакшского залива отмечено намного большее число толерантных видов (70), что, на наш взгляд, показывает гораздо лучшую изученность этой части побережья. Именно толерантные, «случайные» виды оказываются наименее устойчивыми на приморских экотопах, и полнота выявления их состава напрямую зависит от протяженности исследований.

В приморских флорах изученной территории и Западносибирской Арктики отмечено примерно одинаковое число (но не состав!) факультативных галофитов (по 14) и толерантных видов (39 и 31). Облигатных галофитов на Белом море заметно больше (12 и 36 видов) из-за отсутствия в Западной Сибири многих амфиатлантических и европейский видов (Ребристая, 1997).

Рассмотренные показатели характеризуют совокупное влияние морской воды и климата на растения в экотопах побережья. И на юге, и на севере толерантные (и в меньшей степени факультативные) виды занимают довольно удаленные от моря экотопы, вне зоны ежедневного заливания, на менее засоленных почвах, а облигатные, наоборот, занимают самые экстремальные участки: засоленные, заливаемые и т. д. И если на юге (Белое море) условия климата в некотором роде «смягчают» воздействие соленых вод моря, то на севере, наоборот, они усугубляют это специфическое влияние, что ограничивает возможность поселения видов. Например, на приморской полосе западного Шпицбергена обитают всего 10 видов сосудистых растений (Hadač, 1946).

Распределение видов приморской флоры западного побережья в отдельных пунктах отличается от общего распределения большей долей облигатных и факультативных галофитов и меньшей толерантных видов (рис. 3). В сумме первые 2 группы составляют от 60 до 80 % от числа всех видов и, следовательно, представляют собой основу приморской флоры. Доля толерантных видов сравнима со средней только в устьях рек Нюхча и Кемь, самых богатых по числу видов и наиболее разнообразных по набору экотопов.

Из 36 облигатных галофитов приморской флоры с высоким постоянством (встречаемость 5—6) отмечено 19: *Agrostis straminea*, *Atriplex nudicaulis*, *Carex glareosa*, *C. paleacea*, *C. recta*, *C. subspathacea*, *Glaux maritima*, *Hippuris tetraphylla*, *Ligusticum scoticum*, *Plantago maritima*, *P. subpolaris*, *Potentilla egedii*, *Puccinellia maritima*, *Ruppia maritima*, *Sonchus humilis*, *Stellaria humifusa*, *Triglochin maritimum*, *Tripolium vulgare* и *Zostera angustifolia*, из 14 факультативных — 6: *Alopecurus arundinaceus*, *Eleocharis uniglumis*, *Juncus gerardii*, *Leymus arenarius*, *Triglochin palustre* и *Tripleurospermum subpolare*, из 38 толерантных видов — 4: *Conioselinum tataricum*, *Elytrigia repens*, *Festuca rubra* и *Phragmites australis*. По составу и встречаемости облигатные и факультативные галофиты более стабильны, чем толерантные виды. По этому параметру изученная флора сходна с флорой приморских экотопов Западносибирской Арктики (Ребристая, 1997).

Проведенные таксономический, географический и биоморфологический анализы флоры с учетом выделенных экологических групп позволяют выявить вклад каждой из них в спектры объединенной приморской флоры.

Эколого-таксономический анализ. Из 24 семейств всего в 3 (*Asteraceae*, *Cyperaceae* и *Poaceae*) представлены все экологические группы приморских видов. В ведущих семействах *Poaceae* и *Caryophyllaceae* преобладают толерантные виды (9 из 16 и 6 из 9 соответственно), а в сем. *Cyperaceae* большинство составляет облигатные галофиты (8 видов из 13), как и в стоящем на 8 месте *Plantaginaceae* (3 из 4). В сем. *Asteraceae* все группы представлены равно (по 2 вида).

Исключительно за счет облигатной фракции в состав приморской флоры входят 6 семейств: *Chenopodiaceae* (5 видов), *Primulaceae* (2), *Hippuridaceae*, *Boraginaceae*, *Ruppiaceae* и *Zosteraceae* (по 1 виду), за счет факультативной фракции только 1-видовое сем. *Zannichelliaceae*, а толерантной — 6 семейств: *Ranunculaceae* (3 вида), *Polygonaceae* (2), *Alliaceae*, *Crassulariaceae*, *Equisetaceae*, *Parnassiaceae* (по 1). Следовательно, характерное повышение доли *Chenopodiaceae* и *Plantaginaceae* в приморской флоре происходит за счет облигатных галофитов, а *Caryophylla-*

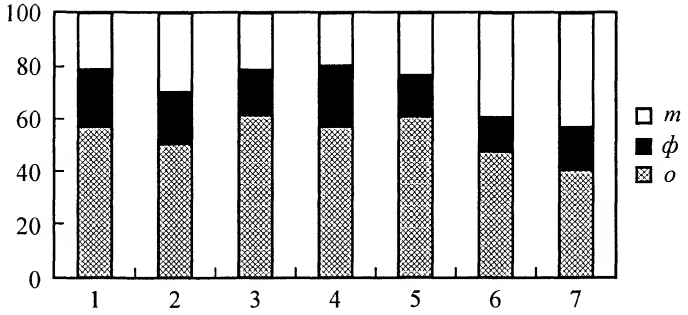


Рис. 3. Экологические группы видов приморской флоры Западного побережья Белого моря по устойчивости к засолению.

1—6: пункты исследования, как на рис. 1; 7 — сводный список. Экологические группы: *т* — толерантный вид, *ф* — факультативный галофит, *о* — облигатный галофит. По оси ординат — доли, %.

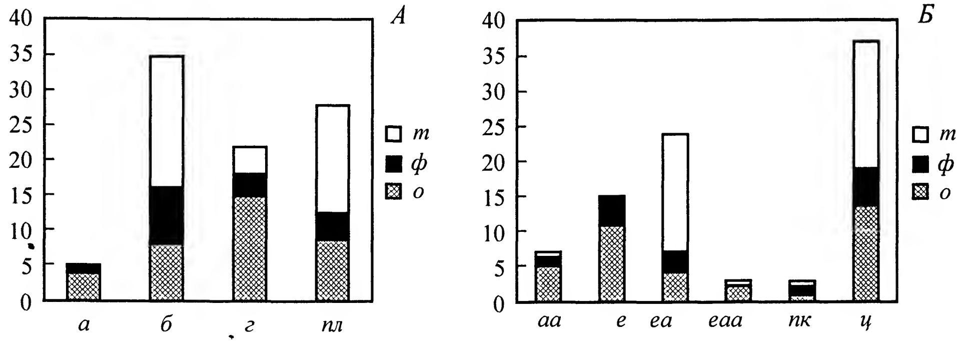


Рис. 4. Эколого-географическая структура приморской флоры Западного побережья Белого моря.

Широтные (*А*) и долготные (*Б*) географические элементы и экологические группы, как в табл. 1. По оси ординат — число видов.

*ceae* — за счет толерантных видов, встречающихся на самых удаленных от моря участках берега и вала плавника.

В составе облигатных галофитов выявлено 24 рода (из них 13 одновидовых), среди факультативных — 12 (7), а в группе толерантных — 32 (24). Как мы видим, более половины (24 из 44) одновидовых родов отмечено среди последней экологической группы.

Эколого-географический анализ. В сводном списке преобладают бореальный широтный и циркумполярный долготный географические элементы, но спектры в пределах экологических групп заметно отличаются между собой и от сводного. Среди облигатных галофитов преобладают гипоарктический широтный (15 видов) и циркумполярный (14) и европейский (11) долготные элементы. Половина факультативных видов принадлежат к бореальной широтной группе (7); а в долготной отмечено 5 циркумполярных видов, по 4 европейских и евразиатских, остальные представлены единично. Толерантные виды представлены, в основном, бореальным (19 видов) и плюризональным (16) широтными и циркумполярным (19) и евразиатским (17) долготными элементами.

Далее рассмотрим особенности экологического состава каждого из географических элементов приморской флоры (рис. 4). Арктический и гипоарктический элементы представлены в основном облигатными галофитами (4 из 5 и 15 из 22 видов соответственно). Более половины бореальной и плюризональной групп составляют толерантные виды (19 из 39 и 16 из 28).

В амфиатлантическом и европейском элементах преобладают облигатные галофиты (5 из 7 и 11 из 15), в евразиатском господствуют толерантные виды (17 из 23), евразиатско-американский представлен 2 облигатно-галофильными видами и 1 толерантным, а почти космополитный включает по 1 виду из каждой экологической группы. Циркумполярный элемент в основном состоит из толерантных видов (19) и облигатных галофитов (14), являясь при этом преобладающим во всех экологических группах.

Таким образом, в целом в приморской флоре характерное повышение доли арктических, гипоарктических и амфиатлантических видов происходит за счет облигатно-галофильной фракции, а высокое положение циркумполярных видов обусловлено участием всех трех экологических групп. Зональная черта — преобладание бореальных видов — обеспечивается большей частью за счет толерантной группы.

Эколого-биоморфологический анализ. Среди облигатных галофитов в равной степени (по 9 видов) представлены поликарпические длиннокорневищные и короткокорневищные травы, по 8 видов отмечено в группах столонообразующих и монокарпических. Среди факультативных галофитов нет явно преобладающих жизненных форм, а в группе толерантных больше всего длиннокорневищных трав (11 из 39). В пределах отдельных жизненных форм примерно одинаков вклад всех трех экологических групп видов, за исключением стержнекорневых трав, которые представлены только среди толерантных видов.

## Обсуждение и выводы

Приморская флора западного побережья Белого моря в целом имеет бореальный характер, что выражается в ее сходстве с региональными флорами биогеографических провинций Восточной Фенноскандии Kpor, Kpoc и Kk по ряду параметров: ведущему положению семейств *Poaceae* и *Cyperaceae*, заметному участию бореального и плюризонального широтных и циркумполярного и евразиатского долготных географических элементов, а также преобладанию поликарпических (длиннокорневищных и короткокорневищных) трав среди жизненных форм. Многие признаки подчеркивают характерные особенности исследованной флоры (по сравнению с региональной) и сближают ее с другими приморскими флорами: отсутствие сем. *Salicaceae*, сравнительно высокое положение *Chenopodiaceae* и *Plantaginaceae*, повышенное участие гипоарктического широтного и преобладание циркумполярного долготного географических элементов, меньшая доля бореальных и большая — амфиатлантических видов, отсутствие древесных и кустарниковых жизненных форм, наличие «ядра», образованного облигатными и факультативными галофитами.

Изученная флора сходна с приморскими флорами Восточного побережья и Кандалакшского залива Белого моря, а ее отличительные особенности — большее содержание бореальных и плюризональных и меньшая доля арктических и гипоарктических видов — объясняются более южным (в целом) положением нашей территории. В отличие от приморской флоры Западной Сибири в беломорских (при продвижении на юг) заметно увеличивается число облигатных галофитов, тогда как факультативных и толерантных видов — в меньшей степени.

В отдельных пунктах распределение видов по ведущим семействам, географическим элементам и группам жизненных форм сходно с общим. Соотношение экологических групп по устойчивости к засолению отличается от общего меньшей долей толерантных видов и большим участием облигатных и факультативных галофитов, которые составляют основу приморской флоры.

При эколого-таксономическом и эколого-географическом анализе выявлено, что зональные бореальные черты приморская флора Западного побережья Белого моря сохраняет в основном за счет толерантных видов, а ее специфика обусловлена участием облигатных (и отчасти факультативных) галофитов.

## Благодарности

Выражаю искреннюю благодарность Е. Ф. Марковской за постоянную идейную поддержку и энтузиазм, Т. В. Егоровой, Н. Н. Цвелёву, Н. А. Медведевой, О. Л. Кузнецову за проверку правильности определений, О. В. Ребристой за консультации и И. Б. Кучерову за помощь при обработке данных. Особенно я признательна Н. В. Матвеевой за ценные консультации при написании и редактировании статьи.

Сбор материала в 2000 г. в с. Нюхча и в 2001 г. в пос. Колежма осуществлен при финансовой поддержке Федеральной целевой программы «Интеграция» (проект № С 0001). Обработка и анализ данных проведены в период стажировки в Ботаническом ин-те им. В. Л. Комарова РАН в 2001 г. по проекту № 98 Федеральной целевой программы «Интеграция».

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Арктическая* флора СССР. М.; Л., 1960—1987. Вып. 1—10.

*Богданова Н. Е., Вехов В. Н.* Флора сосудистых растений Кемь-лудского архипелага // Тр. Кандалакшского государственного заповедника. Ботанические исследования. Мурманск, 1969а. Вып. 7. С. 3—61.

*Богданова Н. Е., Вехов В. Н.* Флора сосудистых растений острова Великого // Тр. Кандалакшского государственного заповедника. Ботанические исследования. Мурманск, 1969б. Вып. 7. С. 126—177.

*Бреслина И. П.* Материалы к экологии приморских видов высших растений Кандалакшского залива Белого моря // Бот. журн. 1981. Т. 66. № 6. С. 843—850.

*Бреслина И. П.* Приморские луга Кандалакшского залива Белого моря // Биолого-флористические исследования в связи с охраной природы в Заполярье. Апатиты, 1980. С. 132—143.

*Вехов В. Н., Богданова Н. Е.* Флора Беломорской биологической станции Московского государственного университета // Тр. бот. сада МГУ. Флора и растительность европейской части СССР. М., 1971. Вып. 7. С. 5—34.

*Вехов В. Н., Георгиевский А. Б.* Луга Ковдского полуострова и острова Великого // Ботанические исследования в заповедниках РСФСР. М., 1984. С. 50—66.

*Добряков П. М.* Флористические исследования на северо-востоке европейской части СССР // Вестн. Ленингр. ун-та. 1972. Сер. биол. Вып. 2. № 9. С. 47—56.

*Кортышева Е. А.* Материалы к флоре морской биологической станции ЛГУ (остров Средний) и ее окрестностей. I. Систематический состав // Вестн. Ленингр. ун-та. 1985. Сер. биол. Вып. 3. № 17. С. 33—38.

*Корчагин А. А.* Растительность морских аллювиев Мезенского залива и Чешской губы (луга и луговые болота) // Тр. Бот. инст. АН СССР. 1935. Сер. 3. № 2. С. 223—332.

*Кравченко А. В.* Дополнения к флоре Карелии. Петрозаводск, 1997. 60 с.

*Кравченко А. В.* К флоре сосудистых растений Карельского побережья Белого моря // Инвентаризация и изучение биологического разнообразия на Карельском побережье Белого моря (оперативно-информационные материалы). Петрозаводск, 1999. С. 55—65.

*Кравченко А. В., Гнатюк Е. П., Кузнецов О. Л.* Распространение и встречаемость сосудистых растений по флористическим районам Карелии. Петрозаводск, 2000. 76 с.

*Кучеров И. Б., Милевская С. Н., Полозова Т. Г.* Структура флоры заповедника «Кивач» в контексте сравнения локальных флор на широтном профиле Восточной Фенноскандии // Сравнительная флористика на рубеже III тысячелетия: достижения, проблемы, перспективы. СПб., 2000. С. 63—83.

*Леонтьев О. К.* Берега Северного Ледовитого океана // Берега / П. Л. Каплан, О. К. Леонтьев, С. А. Лукьянова, Л. Г. Никифоров. М., 1991. С. 58—129.

*Полозова Т. Г.* Жизненные формы сосудистых растений в различных подзонах таймырской тундры // Жизненные формы: структура, спектры, эволюция. М., 1981. С. 265—281.

*Полозова Т. Г.* Жизненные формы сосудистых растений подзоны южных тундр на Таймыре // Южные тундры Таймыра. Л., 1986. С. 122—134.

*Раменская М. Л.* Анализ флоры сосудистых растений Мурманской области и Карелии. Л., 1983. 216 с.

*Раменская М. Л.* Луговая растительность Карелии. Петрозаводск, 1958. С. 322—328.

*Ребристая О. В.* Флора востока Большеземельской тундры. Л., 1977. 334 с.

*Ребристая О. В.* Флора приморских экотопов Западносибирской Арктики // Бот. журн. 1997. Т. 82. № 7. С. 30—40.

*Сергиенко В. Г.* Флора полуострова Канин. Л., 1986. 147 с.

*Сергиенко Л. А.* Очерк флоры приморской полосы Восточного побережья Белого моря // Бот. журн. 1983. Т. 68. № 11. С. 1512—1521.

*Сергиенко Л. А.* Флора и растительность приморской полосы Чукотского полуострова: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1985. 16 с.

*Соколов Д. Д., Филин В. Р.* Определитель сосудистых растений окрестностей Беломорской биологической станции Московского университета. М., 1996. 170 с.

*Флора* Мурманской области. М.; Л., 1953—1966. Вып. 1—5.

*Флора* северо-востока европейской части СССР. Л., 1974. Т. 1. С. 88, 235.

*Черепанов С. К.* Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 1995. 992 с.

*Юрцев Б. А., Семкин Б. И.* Изучение конкретных и парциальных флор с помощью математических методов // Бот. журн. 1980. Т. 65. № 12. С. 1706—1718.

*Hadač E.* The Plant-Communities of Sassen Quarter, Vestspitsbergen // Studa Botanica Čzechoslovacia. 1946. Vol. 7. Fasc. 2—4. P. 127—164.

*Hultén E., Fries M.* Atlas of North European vascular plants, North of the Tropic of Cancer. Konigstein, 1986. Vol. 1—3. 1172 p.

## SUMMARY

Coastal flora has been studied in 6 localities on the White Sea western coast. It numbers 89 vascular plant species of 59 genera and 24 families. The leading families are *Poaceae* (16 species), *Cyperaceae* (13) and *Caryophyllaceae* (9). Boreal (38.2 %) latitudinal and circumpolar (42.7 %) longitudinal elements are prevailing. The most of the species belong to polycarpic herbs, woody plants are absent. 36 obligate and 14 facultative halophytes and 39 tolerant species are distinguished, the first two groups represent the core of the flora.

In general, the coastal flora of the western part of the White Sea is boreal, but has its peculiar features: absence of *Salicaceae* and any woody plants, rather high share of *Chenopodiaceae* and *Plantaginaceae*, prevailing of hypoarctic and circumpolar elements, higher share of arctic and amphiatlantic elements. The obligate and facultative halophytes provide the peculiar features of the coastal flora whereas the tolerant species make it zonal.

---

УДК 582.32 : 581.526.53(571.15) Бот. журн., 2003 г., т. 88, № 2

© **О. Ю. Писаренко, А. Ю. Королюк**

# МОХООБРАЗНЫЕ В СТЕПНЫХ СООБЩЕСТВАХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

O. Yu. PISARENKO, A. Yu. KOROLYUK. BRYOPHYTES IN STEPPE COMMUNITIES OF ALTAI TERRITORY

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН
630090 Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101
Факс: (3832) 30-19-86
E-mail: root@botgard.nsk.su

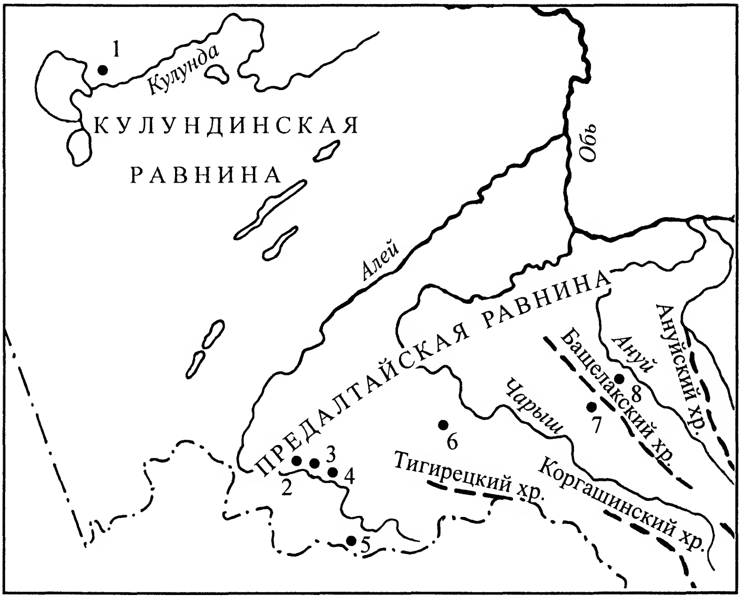
Поступила 21.04.1999
Окончательный вариант получен 04.06.2002

Приводится список 47 видов мохообразных, собранных в степях Алтайского края. Даются характеристики участия видов мхов в различных типах степных сообществ.

Ключевые слова: Алтайский край, бриофлора, мохообразные, степи.

Цель данной работы — дать характеристику мохообразных в степных сообществах Алтайского края: выявить их состав и оценить их ценотическую приуроченность.

В июне 1995 г. сотрудниками Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (ЦСБС) проводилась экспедиция по изучению степной растительности Алтайского края. Маршрутным методом была обследована серия ключевых участков в степных и лесостепных ландшафтах (см. рисунок). Было выполнено 197 геоботанических описаний основных типов степных сообществ. В 40 из них был проведен учет мохообразных. Обилие видов мхов оценивалось по их проективному покрытию в контурах геоботанических описаний. Обработка материала велась в Лаборатории популяционной экологии растений ЦСБС, там же хранятся собранные образцы. Часть дубликатов передана в Гербарий Главного ботанического сада им. Н. В. Цицина РАН (МНА). Названия видов мхов в работе приводятся в основном по сводке M. S. Ignatov, O. M. Afonina (1992), печеночников — по сводке N. A. Konstantinova, A. D. Potemkin, R. N. Schljakov (1992), высших сосудистых растений — по С. К. Черепанову (1995). Обработка материалов проводилась с использованием программы IBIS (Зверев, 1995).



Расположение ключевых участков на территории Алтайского края.

Кулундинская равнина: 1 — Благовещенский р-н, террасы Кулундинского оз. Предалтайская равнина: 2—4 — Локтевский р-н, Приалейский мелкосопочник. Низкогорья Северного и Западного Алтая: 5 — Третьяковский р-н, с. Плоское; 6 — Краснощековский р-н, с. Суетка; 7 — Чарышский р-н, с. Бол. Бащелак; 8 — Солонешенский р-н, с. Сибирячиха.

Обследованные участки (см. рисунок) относятся к 3 географическим районам: Кулундинская равнина, Предалтайская равнина, низкогорья северного и западного Алтая (Алтайский..., 1978). Абсолютные высоты территорий обследованных участков повышаются от 100 м над ур. м. в Кулундинской равнине до 350—500 м в низкогорьях Алтая. Промежуточное положение занимает Приалейский мелкосопочник (Предалтайская равнина), имеющий высоту 250—300 м над ур. м. Поверхность обследованных территорий сложена аллювиальными и делювиальными четвертичными отложениями различного состава (супеси, щебнистые суглинки, глинистые сланцы и др.), часто в сочетании с лессовидными суглинками. Климат континентальный, с холодной зимой и жарким летом. Среднемесячная температура июля +19 °С (+17—+18 °С в низкогорьях Алтая), среднемесячная температура января –16—–17 °С (–19 °С в Кулундинской равнине). Безморозный период везде составляет 105—120 дней; продолжительность периода с устойчивым снежным покровом 140—150 дней. Среднегодовое количество осадков изменяется от 300 мм в Кулундинской равнине до 400 мм на Приалейском мелкосопочнике и 500 мм в низкогорьях Алтая. Максимум осадков выпадает в летний период (Алтайский..., 1978).

Ниже даны краткие описания степных сообществ каждого района и их характеристики мохового покрова. Список собранных мохообразных приведен в таблице.

На территории **Кулундинской равнины** был обследован ключевой участок на террасах Кулундинского оз. (см. рисунок), располагающийся в подзоне настоящих степей. Широко распространенным здесь типом сообществ являются полынно-злаковые солонцеватые степи, развивающиеся на средних и высоких солонцах. Травостой характеризуется флористической бедностью (18—22 вида на ар) и относительной разреженностью — общее проективное покрытие (ОПП) составляет 40—50 %. В различных соотношениях доминируют *Puccinellia tenuissima*, *Artemisia nitrosa*, *Festuca valesiaca*. Степень засоления местообитаний, оцененная по стандартным экологическим шкалам Л. Г. Раменского (Методические..., 1974), составляет 15—17 ступеней, степень увлажнения — 44—48. Проектное покрытие мхов в

Распределение видов мохообразных по типам степей Алтайского края

| Географические районы | К. р. | Предалт. р. | | | Низког. Алтая | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Типы степных сообществ | полынно-злаковые солонцеватые | каменистые разнотравно-мелкодернистые | типчаково-ковыльные | богаторазнотравно-дерновиннозлаковые | богаторазнотравно-дерновиннозлаковые | луговые злаково-разнотравные | каменистые разнотравно-мелкодернистые |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 5 | 7 |
| Количество обследованных контуров | 3 | 7 | 5 | 1 | 8 | 3 | 13 |
| Общее число собранных видов | 8 | 18 | 6 | 2 | 25 | 12 | 30 |
| **Виды** | | | | | | | |
| *Bryum caespiticium* Hedw. | II$^{20}$ | + | II$^{3}$ | — | II$^{3}$ | I | I |
| *B. argenteum* Hedw. | II$^{3}$ | II | II | — | II$^{3}$ | — | II |
| *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. | — | II$^{3}$ | II$^{3}$ | — | I | I | II$^{5}$ |
| *Tortula ruralis* (Hedw.) Gearth. et al. | — | II | — | — | I | I | II$^{5}$ |
| *Eurhynchium pulchellum* (Hedw.) Jenn. | — | — | — | — | II | II$^{20}$ | I |
| *Tortella fragilis* (Hook. et Wils.) Limpr. | — | — | — | — | II$^{3}$ | I | II$^{3}$ |
| *T. tortuosa* (Hedw.) Limpr. | — | — | — | — | II$^{3}$ | II$^{3}$ | II$^{3}$ |
| *Bryum* cf. *lonchocaulon* C. Muell. | II | — | — | — | I | II | + |
| *Weissia brachycarpa* (Nees et Hornsch.) Jur. | — | + | — | + | II$^{1}$ | I | II |
| *Cephaloziella divaricata* (Sm.) Schiffn. | — | + | II$^{40}$ | — | I | + | I |
| *Polytrichum piliferum* Hedw. | — | II$^{3}$ | II$^{3}$ | — | I | — | I |
| *Didymodon fallax* (Hedw.) Zander | — | + | II | — | I | — | — |
| *Grimmia laevigata* (Brid.) Brid. | — | II | — | — | + | — | — |
| *G. ovalis* (Hedw.) Lindb. | — | II | — | — | — | — | I |
| *Abietinella abietina* (Hedw.) Fleisch. | — | II | — | — | I | — | II$^{5}$ |
| *Brachythecium salebrosum* (Web. et Mohr) B. S. G. | — | — | — | — | I | II$^{20}$ | — |
| *Campylium chrysophyllum* (Brid.) J. Lange | — | — | — | — | I | — | I |
| *Encalypta rhaptocarpa* Schwaegr. | — | — | — | — | I | — | I |
| *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb. | — | — | — | — | + | — | I$^{3}$ |
| *Encalypta vulgaris* Hedw. | — | — | — | — | + | + | + |
| *Pleuridium subulatum* (Hedw.) Rabenh. | I | — | — | — | I | — | I |
| *Phascum cuspidatum* Hedw. | I | + | — | + | I | — | — |
| *Jaffueliobryum latifolium* (Lindb. et H. Arnell) Ther. | II$^{5}$ | — | — | — | — | — | — |
| *Pterygoneurum subsessile* (Brid.) Jur. | I | — | — | — | — | — | — |
| *Entostodon hungaricus* (Boros) Loeske | + | — | — | — | — | — | — |
| *Bryum elegans* Nees ex Brid. | — | I | — | — | — | — | — |
| *Hedwigia ciliata* (Hedw.) Beauv. | — | I | — | — | — | — | I |
| *Orthotrichum anomalum* Hedw. | — | I | — | — | — | — | — |
| *Polytrichum juniperinum* Hedw. | — | I | — | — | — | — | — |
| *Grimmia sessitana* DNot | — | + | — | — | — | — | — |
| *Leskeella nervosa* (Brid.) Loeske | — | + | — | — | — | — | — |
| *Astomum crispum* (Hedw.) Hampe | — | — | — | — | I | — | — |
| *Lophozia* sp. | — | — | — | — | + | — | — |
| *Pottia intermedia* (Turn.) Fuernr. | — | — | — | — | + | — | — |
| *Mannia* cf. *fragrans* (Balb.) Frye et Clark | — | — | — | — | + | — | — |

ТАБЛИЦА (*продолжение*)

| Географические районы | К. р. | Предалт. р. | | | Низког. Алтая | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Типы степных сообществ | полынно-злаковые солонцеватые | каменистые разнотрав-но-мелкодернистые | типчаково-ковыльные | богаторазнотравно-дерновиннозлаковые | богаторазнотравно-дерновиннозлаковые | луговые злаково-разнотравные | каменистые разнотрав-но-мелкодернистые |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 5 | 7 |
| Количество обследованных контуров | 3 | 7 | 5 | 1 | 8 | 3 | 13 |
| Общее число собранных видов | 8 | 18 | 6 | 2 | 25 | 12 | 30 |
| *Bryoerythrophyllum recurvirostre* (Hedw.) Chen | — | — | — | — | — | + | — |
| *Bryum capillare* Hedw. | — | — | — | — | — | — | I |
| *Hypnum vaucheri* Lesq. | — | — | — | — | — | — | I |
| *Encalypta procera* Bruch | — | — | — | — | — | — | I |
| *Lophozia excisa* (Dicks.) Dum. | — | — | — | — | — | — | I |
| *Bryum laevifilum* Syed | — | — | — | — | — | — | + |
| *Hymomalium incurvatum* (Brid.) Loeske | — | — | — | — | — | — | + |
| *Frullania* sp. | — | — | — | — | — | — | + |
| *Pseudoleskeella catenulata* (Brid. ex Schrad.) Kindb. | — | — | — | — | — | — | + |
| *Pterigynandrum filiforme* Hedw. | — | — | — | — | — | — | + |
| *Pohlia* sp. | — | — | — | — | — | — | + |
| *Pohlia nutans* (Hedw.) Lindb. | — | — | — | — | — | — | + |

Примечание. Географические районы: К. р. — Кулундинская равнина; Предалт. р. — Предалтайская равнина; низког. Алтая — низкогорья северного и западного Алтая. Римскими цифрами указано постоянство вида в данном типе степных сообществ: I — вид встречается эпизодически, II — вид встречается часто, «+» — единичные находки. В знаменателе указано среднее проективное покрытие наиболее обильных видов, в процентах.

контурах геоботанических описаний солонцеватых степей в среднем составляет около 20 %, в отдельных описаниях достигая 40 %. Доминирует *Bryum caespiticium.* Велико покрытие *Jaffueliobryum latifolium*, в некоторых случаях — до 10 %. Остальные виды присутствуют в меньшем обилии. Список обнаруженных здесь мхов невелик (всего собрано 8 видов), но оригинален. Часть из них не отмечена в других обследованных степях (*Entostodon hungaricus*, *Jaffueliobryum latifolium*, *Pterygoneurum subsessile*), другие (*Phascum cuspidatum*, *Pleuridium subulatum*) встречаются нечасто. Одновременно здесь отсутствуют *Ceratodon purpureus*, *Abietinella abietina*, *Weissia brachycarpa*, *Tortula ruralis*, *Polytrichum piliferum* — виды, обычные для остальных степей Алтайского края.

В пределах **Предалтайской равнины** были обследованы фрагменты приречного мелкосопочника в правобережье р. Алей (см. рисунок). Мелкосопочник расположен в подзоне настоящих степей; преобладающим типом степей являются дерновинно-злаковые настоящие степи. Развернутая геоботаническая характеристика участка дана нами ранее (Королюк, 1996). Были выделены 3 типа степных сообществ: каменистые разнотравно-мелкодерновинные степи, типчаково-ковыльные степи, богаторазнотравно-дерновиннозлаковые степи.

В настоящее время, поскольку все выровненные участки полностью распаханы, наиболее представлены по площади каменистые разнотравно-мелкодерновинные степи. Они занимают выпуклые участки склонов. Почвы щебнистые, повсеместны выходы на поверхность коренных пород — гранитов. Проективное покрытие травостоя невелико, составляет 25—45 %. Травостой низкий (10—15 см), практически 1-ярусный. Доминируют *Festuca valesiaca* и *Koeleria cristata.* Степень увлажнения в среднем составляет 44—46 ступеней. Мохообразные приурочены преимущественно к многочисленным обнажениям скальных пород, невысоко выступающим над уровнем почвы в виде плоских плит. На поверхности плит мхи произрастают маловидовыми, но обширными сомкнутыми группами, площадью до 1 м$^2$. Доминируют *Polytrichum piliferum* либо виды *Grimmia — G. laevigata*, *G. ovalis*, один раз собрана *G. sessitana.* Обычно велико участие *Ceratodon purpureus*, иногда в небольшом обилии присутствуют *Hedwigia ciliata*, *Leskeella nervosa*, *Orthotrichum anomalum.* На участках без крупных выходов камней моховой покров составляет 3—5 % и образован *Polytrichum piliferum* и *Ceratodon purpureus*, произрастающими на поверхности почвы, между стеблями трав, но уже не группами, а отдельными побегами. К ним присоединяются *Bryum argenteum*, *Tortula ruralis*, *Polytrichum juniperinum*, *Abietinella abietina.* Последний вид вместе с *Bryum caespiticium* наиболее обилен в закустаренных вариантах каменистых степей (при этом ОПП мхов не превышает 5 %). Остальные виды отмечены единично (см. таблицу).

Типчаково-ковыльные (*Stipa capillata*, *Festuca valesiaca*) степи являются следующим по распространенности типом сообществ. Значительная их часть уничтожена в результате распашки. Сохранившиеся участки встречаются на слабо вогнутых или выровненных участках склонов, при относительно глубоком залегании коренных пород. Травостой более высокий (15—30(40) см) и сомкнутый (ОПП 50—80 %) по сравнению с каменистыми степями, обычно 2-ярусный. Здесь, особенно в отсутствие выпаса, скапливается ветошь. Благодаря вогнутому рельефу и развитому травостою в типчаково-ковыльных степях к весне накапливается большое количество снега. Период снеготаяния более продолжителен, чем в каменистых степях. Это обусловливает повышенную влажность и меньшие суточные перепады температуры поверхностного слоя почвы, особенно в начале вегетационного периода. Увлажнение составляет 46—49 ступеней. Все обследованные участки очень однотипны и бедны по составу мохообразных. Доминирует *Cephaloziella divaricata*, проективное покрытие этого вида может достигать 60 %, что, однако, не бросается в глаза: в сухую погоду *C. divaricata* выглядит как тонкая темная корочка на поверхности почвы. Постоянно присутствуют *Didymodon fallax*, *Ceratodon purpureus*, *Bryum caespiticium.* Встречаются куртинки *Polytrichum piliferum*, *Bryum argenteum.* Других видов обнаружено не было.

Богаторазнотравно-дерновиннозлаковые (*Stipa zalesskii*, *Helictotrichon desertorum*) степи отмечены в южной части мелкосопочника. На фоне других степных сообществ они выделяются богатым, густым (ОПП 70—90 %) и высоким (25—40(50) см) травостоем. Это наиболее мезофильные варианты степей на территории ключевого участка, увлажнение составляет 50—51 ступеней. Участие мхов в богаторазнотравно-дерновиннозлаковых степях незначительно, мхи встречаются редко и в небольшом обилии. Под сомкнутым пологом травостоя они часто находятся в слаборазвитом состоянии. Идентифицировать удалось лишь 2 вида: *Phascum cuspidatum*, *Weissia brachycarpa.*

В лесостепном поясе **низкогорий Северного и Западного Алтая** были обследованы степные участки на территориях Третьяковского, Краснощековского, Чарышского и Солонешенского районов (см. рисунок). Описаны сообщества богаторазнотравно-дерновиннозлаковых степей, луговых злаково-разнотравных и каменистых разнотравно-мелкодерновинных степей.

Богаторазнотравно-дерновиннозлаковые степи являются зональными для лесостепного пояса. Данные сообщества занимают выровненные склоны световых экспозиций. Доминируют степные злаки и осока (*Helictotrichon desertorum*, *Stipa zalesskii*, *Carex humilis*). ОПП травостоя — 50—80 %, высота основного яруса — 20—25 см. Увлажнение составляет 50—52 ступеней. Проективное покрытие мхов не превышает 10 %. Однако видовое разнообразие относительно велико: в богаторазнотравно-дерновиннозлаковых степях низкогорий отмечено 25 видов мхов. Наиболее постоянны и обильны *Bryum argenteum*, *B. caespiticium*, *Weissia brachycarpa*, *Tortella fragilis*, *T. tortuosa*. Остальные виды (см. таблицу) встречаются эпизодически.

Луговые злаково-разнотравные степи развиваются на выположенных, иногда вогнутых участках склонов, в непосредственном контакте с лесными, луговыми или кустарниковыми сообществами. По своему положению, структуре и флористическому составу данные степи являются переходными к луговому типу растительности. Увлажнение 52—54 ступени. Проективное покрытие 2—3-ярусного травостоя достигает 70—95 %, высота 40—60 см. Доминантами могут выступать различные виды ксеромезофильного разнотравья, из злаков наиболее обилен *Helictotrichon pubescens*. В отсутствии выпаса здесь накапливается ветошь, образующая сплошной рыхлый «мат» на поверхности почвы. Для луговых степей характерно наибольшее по сравнению с другими степными сообществами низкогорий обилие мхов; ОПП — до 50 %. Под покровом ветоши разрастаются *Eurhynchium pulchellum*, *Brachythecium salebrosum*. На менее закрытых ветошью участках обилие этих видов снижается, но появляются *Tortella tortuosa*, *Encalypta vulgaris*, *Weissia brachycarpa* и др. (см. таблицу).

Каменистые разнотравно-мелкодерновинные степи распространены на выпуклых частях склонов и вершинах гряд, в щебнистых экотопах. На некоторых участках до половины площади занимают выходы коренных пород. Это наиболее ксерофильный вариант сообществ рассматриваемого региона. Основными доминантами выступают *Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata*, *Carex humilis*, *Artemisia frigida*. Увлажнение менее 50 ступеней. Травостой мозаичный, разреженный (ОПП в среднем 50—60 %), низкий (высота основного яруса — 10—15 см). Данный тип степей отличается наибольшей пестротой микроэкологических условий. Из мхов здесь присутствуют практически все виды, отмеченные в луговых и богаторазнотравно-дерновиннозлаковых степях. К ним добавляются *Hypnum vaucheri*, *Encalypta procera*, *Hedwigia ciliata*, *Bryum capillare*, *Pseudoleskeella catenulata* и др. Проективное покрытие мхов составляет около 20 %. В качестве доминантов были отмечены *Ceratodon purpureus*, *Tortula ruralis*, *Rhytidium rugosum*, *Abietinella abietina*, *Pleuridium subulatum*. Обычно значительно участие *Bryum argenteum*, *B. caespiticium*, *Tortella fragilis*, *T. tortuosa*.

Всего в бриофлоре степей Алтайского края выявлено 47 видов (42 вида листостебельных мхов и 5 видов печеночников), относящихся к 34 родам и 20 семействам. Наибольшим числом видов (10) представлено сем. *Pottiaceae*. За ним следуют *Bryaceae* (8 видов), *Grimmiaceae* (4 вида), *Encalyptaceae* (3 вида). Остальные семейства представлены 1—2 видами. С флористической точки зрения, наиболее интересными находками являются *Entostodon hungaricus*, *Astomum crispum*, *Pleuridium subulatum*, *Pottia intermedia*. Первые 2 из перечисленных видов впервые обнаружены на территории Сибири. Другие встречаются спорадически, для них известны немногочисленные разрозненные местонахождения. Один вид — *Jaffueliobryum latifolium* — находится на северо-западной границе ареала. Остальные виды широко распространены в Голарктике.

## Заключение

Наиболее характерными видами мхов в степях Алтайского края являются *Bryum caespiticium*, *B. argenteum*, *Ceratodon purpureus*, *Tortula ruralis* и *Polytrichum piliferum*, отмеченные в половине и более обследованных контуров.

Среди обследованных типов степных сообществ наиболее богатой бриофлорой характеризуются каменистые степи, что обусловлено наибольшим разнообразием здесь микроместообитаний. Всего в каменистых степях Алтайского края собрано 38 видов мохообразных, 10 из них отмечены как в степях низкогорий, так и в степях Предалтайской равнины. При этом степи низкогорий по видовому составу мхов значительно богаче степей Предалтайской равнины (30 и 13 видов соответственно).

В луговых, богаторазнотравно-дерновиннозлаковых и типчаково-ковыльных степях в сумме было отмечено 26 видов, 8 из них являются общими для двух рассматриваемых районов. При этом в степях Предалтайской равнины не отмечено ни одного вида, не встречающегося также и в степях низкогорий. В бриофлористическом отношении степи Предалтайской равнины могут рассматриваться как обедненный вариант степей низкогорий. Степи низкогорий в целом отличаются от степей Предалтайской равнины по составу и встречаемости видов мхов. В равной степени характерны для степей обоих регионов лишь *Bryum caespiticium*, *B. argenteum*, *Ceratodon purpureus*. Кроме них в Предалтайских степях наиболее постоянны *Polytrichum piliferum*, *Didymodon fallax*, *Cephaloziella divaricata*, а в степях низкогорий — *Eurhynchium pulchellum*, *Tortella fragilis*, *T. tortuosa*, *Weissia brachycarpa*. При этом последние 3 вида в низкогорьях примерно в равной степени характерны как для петрофитных, так и для богаторазнотравно-дерновиннозлаковых и луговых степей. Были отмечены узкотерриториальные различия в составе мхов степных сообществ. Так, для низкогорий *Phascum cuspidatum*, *Astomum crispum*, *Pleuridium subulatum* неоднократно собирались в степях в окр. с. Суетка и не разу не были обнаружены в степях других ключевых участков. Другой пример — *Encalypta vulgaris* — обычный вид степных сообществ у с. Плоское, отмеченный здесь и в каменистых, и в луговых, и в богаторазнотравно-дерновиннозлаковых степях, однако отсутствующий в сборах из других районов. *Hypnum vaucheri* и *Encalypta procera* часто встречаются в степях вокруг с. Сибирячиха, но не отмечены в других районах. Прямой зависимости состава мохообразных от типа субстрата или от степени увлажненности степных экотопов выявлено не было.

Солонцеватые степи отличаются от остальных степных сообществ маловидовым, но специфичным составом мохообразных. Ряд редких видов (*Jaffueliobryum latifolium*, *Pterygoneurum subsessile*, *Entostodon hungaricus*), по-видимому, имеет здесь экологический оптимум.

Таким образом, мохообразные, часто в большом обилии, присутствуют во всех типах степей Алтайского края. Однако широко распространены в степных сообществах лишь немногие виды. Подавляющая часть выявленных бриофитов встречается в обследованных степях эпизодически, 15 видов собраны по одному разу. Разнообразие мохообразных, обитающих в степных сообществах, увеличивается в направлении от настоящих степей к каменистым, от равнинных — к низкогорным.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Алтайский* край. Атлас. М.; Барнаул, 1978. Т. 1. 222 с.

*Зверев А. А.* Опыт разработки интегрированной ботанической информационной системы // Компьютерные базы данных в ботанических исследованиях: Тез. докл. СПб., 1995. С. 19—20.

*Королюк А. Ю.* Растительность степных мелкосопочных массивов верхнего течения р. Алей // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. Сб. научных статей гербария им. В. В. Сапожникова. Барнаул, 1996. Вып. 2. С. 126—138.

*Методические* указания по экологической оценке кормовых угодий лесостепной и степной зон Сибири по растительному покрову. М., 1974. 246 с.

*Черепанов С. К.* Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 1995. 992 с.

*Ignatov M. S.*, *Afonina O. M.* Check-list of mossis of the former USSR // Arctoa. 1992. Vol. 1 (1—2). P. 1—85.

*Konstantinova N. A.*, *Potemkin A. D.*, *Schljakov R. N.* Check-list of the *Hepaticae* and *Anthocerotae* of the former USSR // Arctoa. 1992. Vol. 1 (1—2). P. 87—127.

## SUMMARY

Bryophytes collected in steppes of Altai Territory are listed. Descriptions of participation of the bryophyte species in various types of steppe communities are given.

УДК 582.951.54

Бот. журн., 2003 г., т. 88, № 2

© Г. А. Фирсов, Л. А. Асеева

# РОД *VERONICA* (*SCROPHULARIACEAE*) В НИЗОВЬЯХ РЕКИ ХОПЁР (ВОЛГОГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ)

## G. A. FIRSOV, L. A. ASEYEVA. THE GENUS *VERONICA* (*SCROPHULARIACEAE*) IN THE LOWER KHOPER RIVER (VOLGOGRAD REGION)

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
197376 С.-Петербург, ул. Проф. Попова, 2
Факс: (812) 234-45-12
E-mail: gennady_firsov@mail.ru; aseyeva@mailbox.alkor.ru

Поступила 29.12.2001

На территории Кумылженского района, расположенного в северо-западной части Волгоградской обл., выявлено 17 видов рода *Veronica*. Найдены виды *V. barrelieri*, *V. triphyllos*, *V. vindobonensis*, не отмечавшиеся ранее в низовьях реки Хопёр. Вероятно, в этом районе проходят восточная и северо-восточная границы распространения некоторых европейский видов вероник.

Ключевые слова: *Veronica*, Волгоградская обл.

За исключением работы Н. Н. Цвелёва, посвященной исследованию флоры Хопёрского государственного заповедника (Цвелёв, 1988), низовья р. Хопёр (Волгоградская обл.) флористически относительно мало изучены. Здесь вполне возможны новые флористические находки (Фирсов, Баранова, 1997), что подтверждается данными по роду *Veronica* L., приводимыми в этой работе.

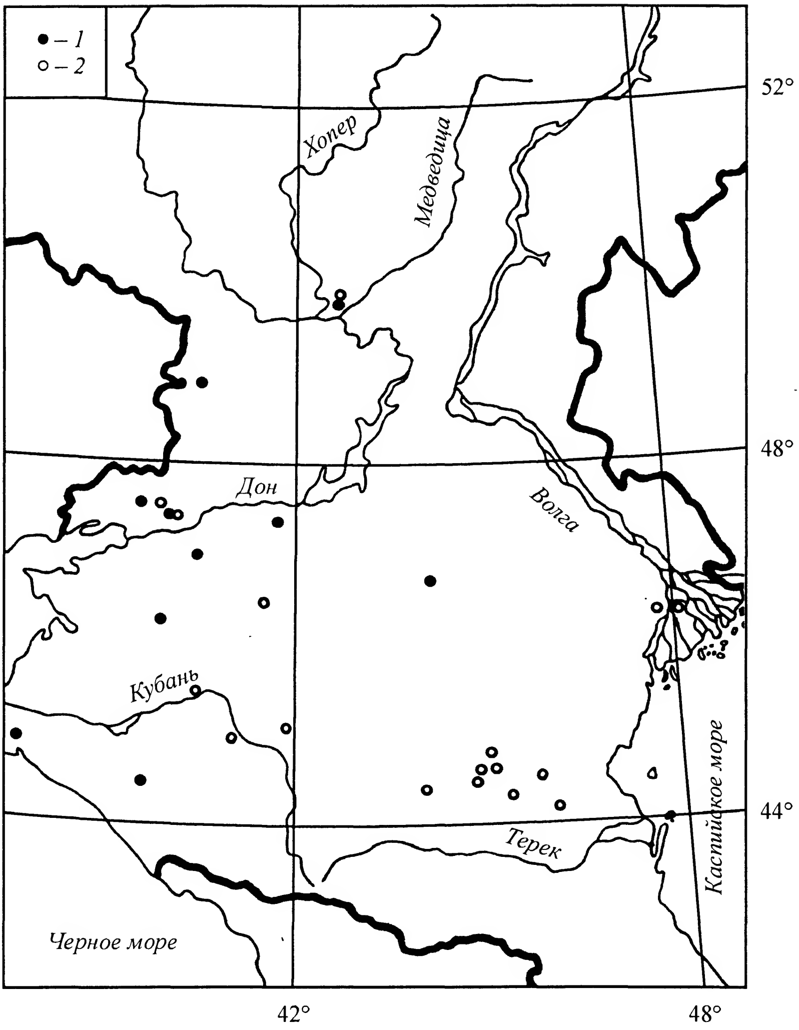
Исследования проводились на основе изучения материалов, собранных Г. А. Фирсовым в Кумылженском р-не Волгоградской обл. с апреля по сентябрь 2000 и 2001 гг., а также хранящихся в Гербарии Ботанического ин-та им. В. Л. Комарова (БИН) РАН (LE).

На изученной территории выявлено 17 видов рода *Veronica*. Поскольку район относится к степной зоне, на его территории преобладают степные и лесостепные виды, такие как *V. incana* L., *V. spicata* L. (наряду с типовой разновидностью здесь встречается разновидность *V. spicata* var. *pseudoorchidea* Pacz., характерная для песчаных почв), *V. spuria* L., *V. prostrata* L. (в том числе его белоцветковая форма), *V. jacquinii* Baumg. Последние из перечисленных видов, а также *V. chamaedrys* L., *V. vindobonensis* (M. A. Fisch.) M. A. Fisch., *V. teucrium* L., *V. triphyllos* L. также характерны для светлых разреженных лесов и суходольных лугов. В более влажных местах часто встречается *V. maritima* L. (= *V. longifolia* auct. non L.).

Преобладающее большинство составляют европейские виды вероник. Некоторые из них, например *V. jacquinii*, доходят в исследуемом районе до (или почти до) восточных или северо-восточных пределов своего распространения. Аналогичные выводы были сделаны Н. Н. Цвелёвым при изучении флоры Хопёрского государственного заповедника (Цвелёв, 1988) относительно видов *V. agrestis* L. и *V. viscosula* Klok., которые на территории Кумылженского р-на пока не найдены.

В связи с нахождением в низовьях Хопра, между реками Хопёр и Медведица, европейского степного вида *V. barrelieri* Schott, редкого для России, можно заключить, что в исследуемом районе этот вид, вероятно, находится на северо-восточной границе своего распространения, что подтверждается немногочисленными гербарными экземплярами из более южных и юго-западных областей России, хранящимися в Гербарии LE. Отметим, что в работе А. Г. Еленевского (1978) северо-восточная граница распространения этого вида также обозначена несколько южнее. Распространение *V. barrelieri* в пределах России показано на рисунке.

Распространение *V. vindobonensis* в Восточной Европе было подробно освещено в работе А. Н. Сенникова (1995). Следует отметить, что, несмотря на то что исследуемый район входит в обозначенные Сенниковым границы распространения этого вида, сборы *V. vindobonensis* из его пределов в гербарии LE представлены не были.



Распространение видов *Veronica barrelieri* и *V. triphyllos* в России.
*1 — V. barrelieri, 2 — V. triphyllos.*

Довольно интересны во флористическом отношении реликтовые озерца на надпойменной террасе левобережья р. Кумылга, с торфом и сфагнумом, куда заходят редкие северные виды, например некоторые орхидеи и *Lycopodiella inundata* (L.) Holub. Здесь встречаются гигрофитные виды вероник как наиболее обыкновенные и широко распространенные *V. anagallis-aquatica* L. и *V. scutellata* L. (неопушенная типовая разновидность var. *scutellata*), так и редко встречающийся более южный галофильный вид *V. anagalloides* Guss. Нужно отметить своеобразный габитус некоторых собранных здесь образцов *V. anagallis-aquatica* — с густыми соцветиями и почти эллиптическими, слегка заостренными коробочками, форма которых несколько напоминает таковую *V. anagalloides*. Подобные экземпляры этого вида характерны также для Хопёрского заповедника (сборы Цвелёва, LE). Для песчаных, иногда подсоленных сырых и влажных местообитаний более характерна *V. heureka* (M. A. Fisch.) Tzvel. *V. catenata* Pennell в сборах не представлена, так как ее нахождение в исследуемом районе мало вероятно, хотя она и приводится Цвелёвым для флоры Хопёрского заповедника (Цвелёв, 1988). По наблюдениям Г. А. Фирсова, гигрофитные виды вероник чутко реагируют на загрязнение воды — в речке на территории станицы Кумылженской их численность меньше, а внешний вид хуже, чем у экземпляров, собранных вблизи хуторов Крапцовский и Ярской, находящихся выше по течению.

Для Кумылженского р-на характерно небольшое видовое разнообразие однолетних вероник. Довольно обычна здесь *V. verna* L., по-видимому, может быть найдена *V. dillenii* Crantz. Удачной находкой можно считать *V. arvensis* L., которая, несмотря на широкое распространение под влиянием антропогенных факторов, активно продолжающееся в настоящее время, в Нижне-Донском р-не «Флоры Европейской части СССР» встречается редко (есть экземпляры, собранные с территории Хопёрского заповедника, LE). Из более восточных местонахождений этого вида Еленевский указывает только на сборы Пачоского из Ергеней (Еленевский, 1978).

Средиземноморско-европейский вид *V. triphyllos* L., часто встречающийся в Крыму и степных районах Украины, на территории России значительно более редок, за исключением Северного Кавказа, где он обычен. Найденное местонахождение в низовьях Хопра, недалеко от станицы Кумылженской, скорее всего, находится на северо-восточной границе распространения вида (см. рисунок).

В заключение следует сказать, что флористические исследования в Кумылженском р-не проводятся в связи с перспективами создания Нижне-Хопёрского природного парка местного или федерального значения на северо-западе Волгоградской обл. Пока они охватывают только территорию Кумылженского р-на, однако в ближайшие годы их планируется расширить на Алексеевский и Нехаевский р-ны, ряд территорий которых также являются перспективными для включения в Нижне-Хопёрский парк.

## Благодарности

Авторы выражают искреннюю благодарность Н. Н. Цвелёву за консультации и С. С. Гришину за помощь в проведении полевых работ.

Работа выполнена при поддержке фонда «Fauna and Flora International» (проект № 99/50/1).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Еленевский А. Г.* Систематика и география вероник СССР и прилежащих стран. М., 1978. 259 с.

*Сенников А. Н.* Новые данные о распространении *Veronica vindobonensis* (*Scrophulariaceae*) на территории бывшего СССР // Бот. журн. 1995. Т. 80. № 5. С. 15—18.

*Фирсов Г. А., Баранова М. В.* Новые находки *Allium regelianum* (*Alliaceae*) в Волгоградской области // Бот. журн. 1997. Т. 82. № 9. С. 109—113.

*Цвелёв Н. Н.* Флора Хопёрского государственного заповедника. Л., 1988. 190 с.

## SUMMARY

17 species of *Veronica* have been identified in Kumylzhensky district (north-western Volgograd Region, southern Russia). Some of them, such as *V. barrelieri*, *V. triphyllos* and *V. vindobonensis*, not recorded before in the lower reaches of the Khoper River, are found. Probably, some European *Veronica* species have the eastern and north-eastern bounds of their distribution in this area.

УДК 581.45 : 581.821 : 582.842.3 : 582.623.2

Бот. журн., 2003 г., т. 88, № 2

© А. А. Паутов,[1] О. В. Яковлева,[1,2]
Ю. В. Гордиенко[1]

# О СХОДСТВЕ СТРОЕНИЯ ЭПИДЕРМЫ ЛИСТА ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВ *FLACOURTIACEAE* И *SALICACEAE*

A. A. PAUTOV, O. V. YAKOVLEVA, YU. V. GORDIENKO. ON SIMILARITY OF THE LEAF EPIDERMIS STRUCTURE IN REPRESENTATIVES OF *FLACOURTIACEAE* AND *SALICACEAE*

[1] С.-Петербургский государственный университет, кафедра ботаники
199034 С.-Петербург, Университетская набережная, 7/9
E-mail: irina@IP3972.spb.edu
[2] Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
197376 С.-Петербург, ул. Проф. Попова, 2
E-mail: olga@KD1537.spb.edu

Поступила 31. 05. 2002

Изучено развитие эпидермы листа *Idesia polycarpa* (*Flacourtiaceae*). Полученные данные сопоставлены с материалами по строению покровной ткани листа у 4 видов рода *Populus* (*Salicaceae*), относящихся к секц. *Leucoides*. Показано, что в строении эпидермы идезии и тополей этой секции есть ряд общих черт: парацитный тип устьичного аппарата, складчатый микрорельеф поверхности в зоне устьиц, наличие одно- и многоклеточных кроющих трихом, а также папилл и др. Установлено, что папиллы тополей являются редуцированным вариантом папилл, характерных для идезии. Результаты исследования согласуются с представлениями о близости ивовых и флакуртиевых.

Ключевые слова: *Flacourtiaceae*, *Salicaceae*, эпидерма листа, папиллы, трихомы.

В литературе высказывались различные, порой существенно различающиеся, суждения о положении сем. *Salicaceae* в системе цветковых растений (см., например, обзор: Гроссгейм, 1966). Ряд авторов вслед за H. Hallier (1908) сближают сем. *Salicaceae* с сем. *Flacourtiaceae*, в частности с монотипным родом *Idesia* (Takhtajan, 1997). В пользу такого родства свидетельствуют морфология листьев, данные по анатомии древесины (Гзырян, 1952), строению пыльцы (Keating, 1973) и др. В то же время эпидерма листа *Idesia polycarpa* Maxim. несет многоклеточные трихомы и крупные, соединенные перемычками, головчатые папиллы, которые не отмечены у ивовых (Голышева, 1975; Metcalfe, Chalk, 1979).

Папиллозность эпидермы описана из флакуртиевых только у *I. polycarpa*. У других изученных видов этого семейства она не обнаружена. Не исключено, что и среди ивовых упомянутые структуры встречаются лишь у единичных представителей. Исходя из предположения о родстве двух семейств, таких представителей следует прежде всего искать среди архаичных групп, хотя в силу явлений гетеробатмии это могут быть и достаточно продвинутые формы. Наиболее вероятными претендентами на эту роль являются крупнолистные тополя (секц. *Leucoides* Spach). Они близки по морфологии листа к идезии и, как и пустынные тополя (секц. *Turanga* Bunge), наименее продвинуты по признакам генеративной сферы (Камелин, 1973).

Данная работа посвящена изучению эпидермы листа идезии и ряда крупнолистных тополей, поиску особенностей ее строения, общих для ивовых и флакуртиевых.

## Материал и методика

Изучено строение эпидермы у формирующихся и закончивших рост листьев *Idesia polycarpa*, а также сформированных листьев тополей, относящихся к секц. *Leucoides*: *Populus ciliata* Wall. ex Royle, *P. heterophylla* L., *P. lasiocarpa* Oliv., *P. wilsonii* Schneid. Листья идезии были собраны в Батумском ботаническом саду и оранжереях Ботанического ин-та им. В. Л. Комарова (БИН РАН, С.-Петербург). Для анализа эпидермы тополей использованы гербарные образцы (LE).

Фрагменты листовой пластинки, взятые из ее средней части между главной жилкой и краем листа, просветляли в жавелевой воде (Прозина, 1960). Измерения, оценивающие размер клеток и их количество на единице поверхности листа, проведены по рисункам, изготовленным с помощью рисовального аппарата РА-6. Обозначения степени проявления количественных показателей взяты из работы Б. Р. Васильева (1988).

Строение поверхности листьев изучено на сканирующем электронном микроскопе JSM-35. Объекты исследования обезвоживали в серии спиртов, помещали в смесь изоамилацетата и спирта, затем в изоамилацетат. Образцы из изоамилацетата высушивали при критической точке жидкой углекислоты. Сухие объекты наклеивали на столики и напыляли золотом.

Для трансмиссионной электронной микроскопии фиксацию материала проводили в 3%-м растворе глутарового альдегида в фосфатном буфере с постфиксацией в 2%-м растворе $OsO_4$. После обезвоживания в серии спиртов и ацетонов его заключали в смесь эпона и аралдита. Срезы изготовлены на ультратоме Ultracut-E. Полученные срезы контрастировали раствором цитрата свинца. Микрофотографии сделаны на электронном микроскопе Telsa BS-500.

## Результаты

Листья идезии гипостоматные. Верхняя эпидерма состоит из клеток средних размеров (~ 1000 клеток на 1 мм$^2$). Их антиклинальные стенки слабо извилистые. Клетки имеют складчатый рельеф поверхности. Складки образованы выростами клеточной стенки, которые покрыты кутикулой.

Нижняя эпидерма сложена клетками средних размеров (~ 2000 клеток на 1 мм$^2$). Устьичный индекс малый, около 10%. На 1 мм$^2$ насчитывается среднее число устьиц (> 200). Они, как правило, парацитного типа. Реже каждая или одна из замыкающих клеток граничит не с одной, а с большим числом побочных клеток, чаще двумя. Подобные устьица, вероятно, можно определить как переходные между парацитным и латероцитным типами. Изредка встречаются близкие по структуре к актиноцитным устьица. М. Д. Голышева (1975) наблюдала у идезии также аномоцитные, очень редко анизоцитные и сходные с тетрацитными устьица. В эпидерме формируются 1- и 2—3-клеточные кроющие трихомы.

Основные клетки нижней эпидермы образуют папиллы (табл. I, *1*, *2*). Их нет на замыкающих и побочных клетках. Они также отсутствуют или не полностью сформированы на клетках, расположенных над крупными жилками. Сформированная папилла состоит из ножки и расширенной верхней части — головки. Последняя обычно имеет округлую форму. Исключение составляют головки папилл, окружающих бо́льшую часть устьиц. Они, как правило, вытянуты в сторону устьичной щели. Такие папиллы могут смыкаться и полностью прикрывать расположенные под ними устьица (табл. I, *2*). На долю папиллы приходится ~50 % наружной поверхности основной клетки эпидермы и ~20% ее общего объема. Клетки эпидермы, включая папиллы, имеют складчатый рельеф поверхности. Складки образованы выростами клеточной стенки, которые покрыты кутикулой. Степень участия стенки в этих образованиях зависит от их величины. Наряду с простыми головки папилл несут более или менее разветвленные выросты стенки (табл. I, *4*). Папиллы соединены друг с другом перемычками, которые отсутствуют над устьицами. В середине перемычки проходят фрагменты клеточной стенки, которые окружены кутикулой (табл. I, *3*).

Изучение развития покровной ткани листа идезии показало, что начало папиллообразования характеризуется изменением направления роста эпидермальных клеток. Они растягиваются не только в плоскости пластинки, но и перпендикулярно ей. Это не касается материнских клеток устьиц и возникающих из них замыкающих и побочных клеток, которые лежат в «углублениях», ниже общей поверхности листа (табл. II, *1*, *2*). Вместе с этим часть побочных клеток растягивается одинаково с основными клетками. Такие побочные клетки нередко расположены парами (табл. II, *2*). Следует также отметить, что, хотя на побочных клетках в сформированной эпидерме отсутствуют папиллы, иногда эти клетки несут образования, напоминающие поверхность головок крайне редуцированных папилл (табл. II, *8*). Приведенные данные свидетельствуют в пользу того, что у части устьиц побочные клетки имеют разное происхождение. Они могут возникать как из одних с замыкающими клетками стоматоцитов, так и из соседних эпидермальных клеток. Этот вывод несколько отличается от представлений об онтогенетическом единстве устьичного аппарата идезии (Голышева, 1975). Подчеркнем, что сказанное относится ко второму этапу дифференциации устьиц. Первый этап завершается до начала папиллообразования. Именно среди возникших на нем устьиц были отмечены устьица, близкие по структуре к актиноцитным.

Постепенно наружные стенки основных клеток приобретают куполообразную форму. Их поверхность имеет складчатый характер (табл. II, *3—5*). По мере дальнейшего увеличения папиллы в ней выделяются ножка и головка. Ножка несет мощные продольные ребра, головка — значительно более мелкие извилистые, плотно упакованные складки (табл. II, *6*). Ребра низбегают на поверхность клетки и расходятся в стороны, объединяясь с ребрами папилл части соседних клеток (табл. II, *5*). Такие общие ребра растягиваются вместе с увеличивающимися папиллами и обычно отрываются от поверхности, принимая вид перемычек (табл. II, *7*).

Листья изученных крупнолистных тополей гипостоматные. Верхняя эпидерма *Populus heterophylla*, *P. wilsonii*, *P. lasiocarpa* сложена клетками средних размеров (1000—1500 клеток на 1 мм$^2$), у *P. ciliata* — мелкоклеточная (> 2000 клеток). Нижняя эпидерма *P. heterophylla* образована клетками средних размеров (< 2000 клеток), у остальных видов — мелкоклеточная (~ 2500—3500).

Устьичный индекс малый (7—10%), у *P. lasiocarpa* — средний (12%). На 1 мм$^2$ нижней эпидермы у *P. heterophylla* насчитывается мало (125), *P. wilsonii* — среднее число (> 150), *P. lasiocarpa* и *P. ciliata* — много (> 250) устьиц. Они, как правило, парацитного типа. Реже замыкающие клетки граничат не с одной, а с двумя побочными клетками. Иногда встречаются устьица, сходные с актиноцитными. Эпидерма *P. ciliata* несет одноклеточные, а *P. lasiocarpa* — многоклеточные, состоящие из 4—6 клеток, кроющие трихомы. Основания волосков постоянно встречаются и в эпидерме *P. wilsonii*.

Антиклинальные стенки основных клеток прямые, изогнутые или слабо извилистые. Эти клетки формируют у *P. heterophylla* и *P. wilsonii* папиллы (табл. I, *5—8*). У первого вида папиллы несут продольные ребра, низбегающие на поверхность (табл. I, *7*). Отдельные папиллы соединены друг с другом складками. Складчатый микрорельеф поверхности в большей или меньшей степени развит возле устьиц. У *P. wilsonii* такой рельеф поверхности как самих клеток эпидермы, так и их папилл выражен слабее. Тем не менее отдельные папиллы здесь также соединены друг с другом (табл. I, *8*).

## Обсуждение

Сравнение эпидермы пластинки листа идезии и крупнолистных тополей показывает, что в строении этой ткани у изученных видов есть целый ряд общих черт. К их числу относятся: наличие папилл и многоклеточных трихом, складчатый микрорельеф поверхности возле устьиц, определенное сходство в организации устьичного аппарата. Хотя спектр стоматотипов у идезии шире, чем у крупнолистных тополей, у всех них преобладают парацитные устьица и встречаются переходные между парацитными и латероцитными, а также близкие к актиноцитным. Близки они и по ряду количественных показателей, характеризующих размеры слагающих покровные ткани клеток, плотность размещения устьиц, устьичный индекс. Более того, сопоставление строения эпидермы тополей с различными этапами развития этой ткани у идезии показывают, что папиллы тополей, скорее всего, следует рассматривать как редуцированный вариант того типа папилл, который характерен для идезии. Так, папиллы *P. wilsonii* (табл. I, *8*) и *P. heterophylla* (табл. I, *7*) сходны соответственно с формирующимися папиллами *I. polycarpa* (табл. II, *4*, *6*). У названных видов тополей между папиллами образуются соединяющие их складки поверхности. Эту стадию проходят в своем развитии и папиллы *I. polycarpa* (табл. II, *5*).

Таким образом, полученные результаты согласуются с данными, свидетельствующими о близости ивовых и флакуртиевых. В то же время отмеченное сходство не следует переоценивать. Общие для ивовых и флакуртиевых структуры встречаются и в других, далеких от них в систематическом отношении группах растений. Например, папиллы с перемычками отмечены в семействах *Annonaceae*, *Ebenaceae*, *Sapindaceae*, *Cornaceae* и др. (Solereder, 1908; Haberlandt, 1924; Linsbauer, 1930, и др.).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Васильев Б. Р.* Строение листа древесных растений различных климатических зон. Л., 1988. 208 с.

*Гзырян М. С.* Семейство *Salicaceae* и его положение в системе покрытосеменных растений по данным анатомии древесины: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ереван, 1952. 27 с.

*Голышева М. Д.* Анатомическое строение листьев *Idesia polycarpa* Maxim. и других флакуртиевых в связи с вопросом о родственных взаимоотношениях семейств *Salicaceae* и *Flacourtiaceae* // Бот. журн. 1975. Т. 60. № 6. С. 787—799.

*Гроссгейм А. А.* Обзор новейших систем цветковых растений. Тбилиси, 1966. 198 с.

*Камелин Р. В.* Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. Л., 1973. 356 с.

*Прозина М. Н.* Ботаническая микротехника. М., 1960. 206 с.

*Haberlandt G.* Physiologische Pflanzenanatomie. Leipzig, 1924. 671 S.

*Hallier H.* Über *Juliania*, eine Terebinthaceen — Gattung mit Cupula und die wahren Stammeltern der Kätzchenblütler. Neue Beiträge zur Stammesgeschichte nebst einer Übersicht über das natürliche System der Dicotyledonen. Dresden, 1908. 210 S.

*Keating R. C.* Pollen morphology and relationships of the *Flacourtiaceae* // Ann. Missouri Bot. Gard. 1973. Vol. 59. P. 282—296.

*Linsbauer K.* Handbuch der Pflanzenanatomie. Abt. 1. T. 2. Histologie. Die Epidermis. Berlin, 1930. Bd 4. 284 S.

*Metcalfe C. R., Chalk L.* Anatomy of the dicotyledons. Oxford, 1979. Vol. 1. 276 p.

*Solereder H.* Systematische Anatomie der Dicotyledonen. Stuttgart, 1908. 422 S.

*Takhtajan A. L.* Diversity and classification of flowering plants. New York, 1997. 643 p.

## SUMMARY

The leaf epidermis structure of *Idesia polycarpa* and 4 species of the genus *Populus* from the section *Leucoides* is compared. It is shown that the structure of epidermis of *Idesia* and *Populus* have a number of common characters: a type of stomata, a presence of unicellular and multicellular hairs as well as papillae. Papillae of *Populus* are established to be a reduced kind of papillae, which are characteristic for *Idesia*. The results of investigation are in accordance with a conception of close relationships between *Flacourtiaceae* and *Salicaceae*.

# СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ОБЗОРЫ И НОВЫЕ ТАКСОНЫ

УДК 582.998

© V. Mozaffarian

## TWO NEW GENERA OF IRANIAN *UMBELLIFERAE*

В. МОЗАФФАРИАН. ДВА НОВЫХ РОДА ИРАНСКИХ *UMBELLIFERAE*

Research Institute of Forests and Rangelands
P. O. Box 13185—116, Tehran, Iran
E-mail: mozaffar@rifr-ac.org
Received 03.07.2002

During work on the Umbelliferae in Iran two new genera were discovered. The original materials are kept in the Herbarium of Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran (TARI). Fruit structure was kindly checked by Dr. T. A. Ostroumova (Botanica Garden, Moscow State University, Russia).

### Kelussia Mozaff. gen. nov.

Planta perennis, elata, erecta, glabra, odoratissima, serotina. Caules juveniles vaginis foliorum membranaceis obtegentes, vetustiores nudi. Collum residuis petiolorum deficiens. Folia basalia magna, bipinnata; segmenta ultima oblongo-elliptica, indivisa vel raro trilobata, approximata, imbricata, laminis herbaceis, serrato-dentatis, reticulatis; folia caulina superiora mox decidua vel deficentia. Synflorescentia ampla, multiramosa, ramis oppositis verticillatis. Umbellae 8—12-radiatae, terminales floribus omnino fertilibus, laterales saepe floribus omnibus masculis vel sterilibus, raro fertilibus. Bracteae et bracteolae evolutae, lanceolatae, mox deciduae. Dentes calycini obsoleti. Petala flava, glabra. Stylopodia depressa vel breve-conica, stylodia brevia, reflexa. Fructus elliptico-orbiculatus, dorsaliter valde compressus, jugis dorsalibus carinatis, lateralibus anguste alatis. Exocarpium cellulis minutis; commissura lata. Mesocarpium parenchymatosum, in stratum internum cum cellulis brevibus, membranis tenuibus, fissuratim porosis. Vittae numerosae, septatae, valleculares 3, commissurales 12—14. Endospermium ventre planum.

Typus: *K. odoratissima* Mozaff.

Affinitas. Genus novum generis *Opopanacis* W. D. J. Koch (tribus *Peucedaneae*, Dumort.) valde simile, sed caulibus, foliis et inflorescentiis glabris (non puberulent ibus), umbellis lateralibus cum floribus sterilibus (non fertilibus), vittis vallecularibus et commissuralibus septaceis et jugis mericarpiorum carinatis (non subinconspicuis) differt.

Genus monotypicum.

Tall perennial, erect, glabrous, very sweet smelling herb. Rootstock without fibrous collar. Young stems covered by membraneous sheaths, old ones naked. Basal leaves large, 2-pinnate; ultimate segments oblong-elliptic, undivided or rarely trilobate, lamina herbaceous, serrate, reticulate, leaf segments close together, imbricate; upper stem leaves soon deciduous or wanting. Synflorescence large, much-branched, bracts opposite or verticillate, umbels 8—12-rayed, terminal of fertile flowers, lateral with male or sterile, rarely fertile flowers. Bracts and bracteoles present, lanceolate, soon deciduous. Calyx teeth inconspicuous. Petals yellow, glabrous. Stylopodia flattened or low-conical, styles short, reflexed. Fruit strongly compressed dorsally, elliptic-orbicular, dorsal ribs keeled, lateral narrow-winged. Exocarp cells minute. Commissure broad. Mesocarp parenchymatous, in

inner part with cells with thin, pitted walls. Vittae numerous, septate, dorsal 3 per vallecula, commissural 12—14. Endosperm flat on commissural side.

Type: *K. odoratissima* Mozaff.

### **Kelussia odoratissima Mozaff. sp. nov.** (Figs. 1, 3A)

Caulis solitarius, 120—200 cm altus, teres. Folia cum petiolis 35—55 cm longa, laminis segmentis ultimis 7—10 cm longis, oblongo-ellipticis, serrato-dentatis, ad basin obliquis vel decurrentibus, apicem acutis, approximatis, plus minusve imbricatis, reticulato-venosis, glabris. Umbellae 8—12-radiatae, radiis 2—4.5 cm long., glabris. Umbellulae ca. 9-florae. Bracteae et bracteolae evolutae, mox deciduae. Petala flava, glabra, regularia. Fructus elliptico-orbiculatus, 10—12-mm long., 7—8 mm lat., glaber.

Stem solitary, up to 120—200 cm, terete. Leaves with petioles up to 35—55 cm long, ultimate leaf segments oblong-elliptic, serrate-dentate, 7—10 cm long, oblique at base and decurrent, acute, close together, more or less imbricate, reticulate, glabrous. Umbels 8—12-rayed, rays 2—4.5 cm long, glabrous. Umbellules ca. 9-flowered. Bracts and bracteoles present, soon deciduous. Petals yellow, equal. Mericarps elliptic-orbicular, 10—12 mm long, 7—8 mm broad, glabrous.

Holotypus: Chaharmahal-e Bakhtiary: Douab-e Samsami, Kuh-e Mili, 2855 m. 11.07.19... V. Mozaffarian, 58075 (TARI).

Paratypus: Esfahan: Fereydonshahr, Masir, Kuh-e Vanizan, ca. 2500 m. 07.08.1996. V. Mozaffarian, 77242 (TARI).

### **Opsicarpium Mozaff. gen. nov.**

Planta perennis, breviter pubescens. Collum 5—10 mm crassum, residuis petiolorum fibrosis comosum. Caulis erectus, elatus, plus minusve crassus; ad summae multi-ramosus. Folia basalia pinnata; segmenta sessilia, indivisa, serrato-dentata; folia superiora basalibus similia, sed minora; folia summa ad vaginas reducta. Inflorescentia ampla, multi-ramosa, multi-umbellata. Bracteae et bracteolae nullae. Calycis dentes inconsspicui. Petala aurea, dorso pubescentia, apice inflexa. Fructus ellipticus, glaber, dorso valde compressus, jugis dorsalibus subiconspicuis, jugis marginalibus anguste carinatis. Exocarpium cellulis minutis; commissura lata. Mesocarpium tenue, parenchymaticum. Vittae numerosae septatae, subcyclicae, partim breves, 3—6 in valleculis, 1—2 sub fasciculis conductoriis, commissurales mutabiles (2—8), partim ramificantes et anastomosantes. Endocarpium cellulis latis. Endospermium ventre planum.

Typus: *O. insignis* Mozaff.

Affinitas. E structura fructuum genus novum ad tribum *Peucedaneae* Dumort. pertinent, sed sine affinitate evidente. A generibus omnibus iranicis et regionibus vicinis bene differt: a *Azilia* Hedge et Lamond, quae e structura inflorescentiarum et foliis pinnatis lobis terminalibus suborbicularis similis est, vittis numerosis, subcyclicis (non solitariis in valleculae), bracteis bracteolisque obsoletis et consistentia foliorum; a *Ferulagine* W. D. J. Koch jugis dorsalibus mericarpiorum inconspicuis, bracteis bracteolisque oblolletis (non bene evolutis, lanceolatis vel ovoideis); a *Ferulae* L. speciebus cum vittis mericarpiorum numerosis structura pericarpii sine strato sclerenchymatico, foliis pinnatis lobis terminalibus suborbicularis; etc.

Genus monotypicum.

Plant perennial, shortly pubescent. Rootstock 5—10 mm thick, covered with fibrous petiolar remains. Stem tall, erect, more or less thick, intricately branched above. Basal leaves pinnate, with sessile, undivided, serrate-dentate segments, upper cauline leaves similar to basal, but smaller, the uppermost leaves reduced to sheaths. Inflorescence large, many-branched, with numerous umbels. Bracts and bracteoles absent. Calyx teeth inconspicuous. Petals golden yellow, regular, pubescent, inflexed at top. Fruits elliptic, glabrous, dorsally compressed, dorsal ribs subinconspicuous, marginal short keeled.

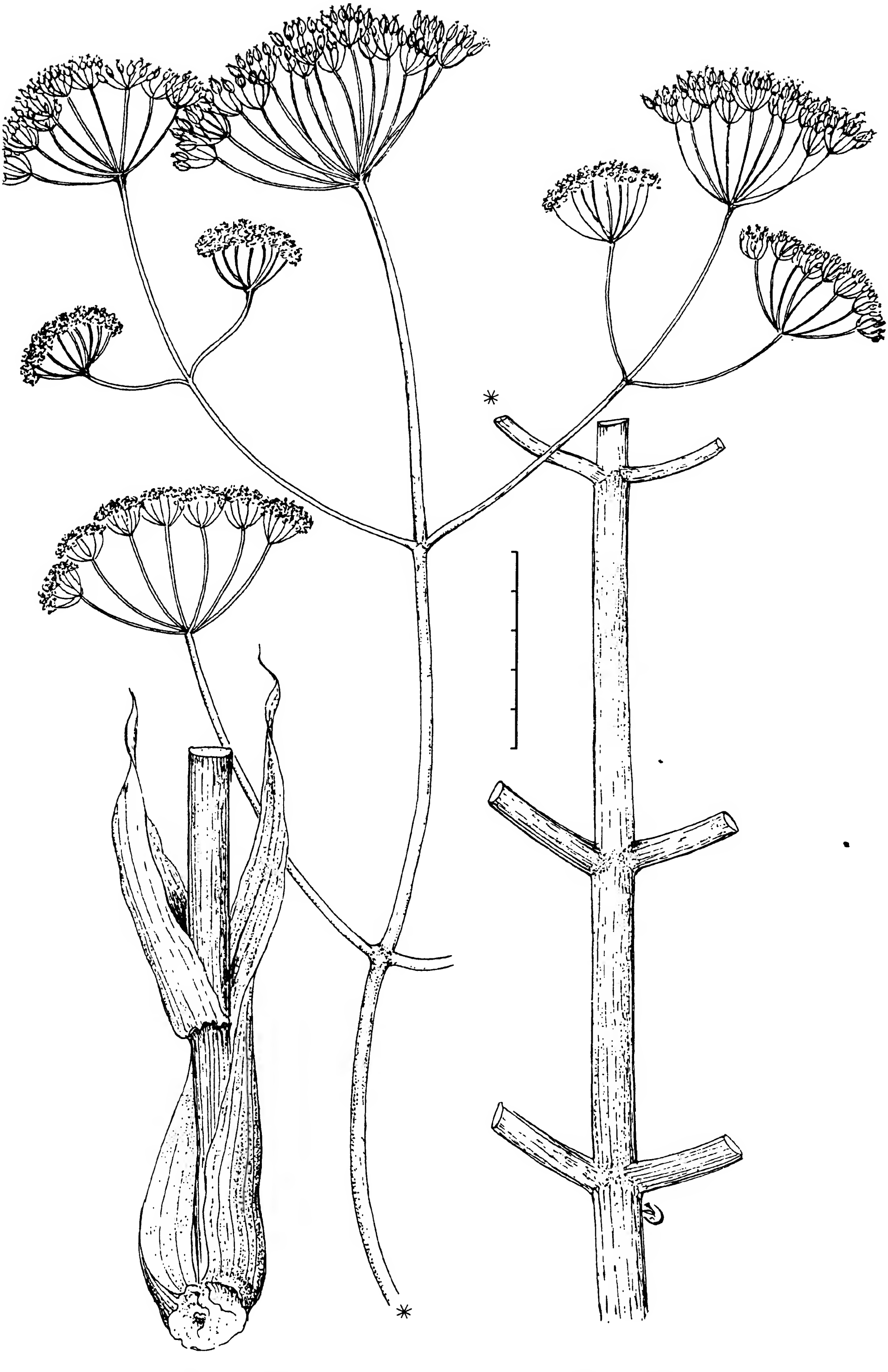


Fig. 1. *Kelussia odoratissima* Mozaff. — Mozaffarian 58075.

Bar scale — 5 cm.

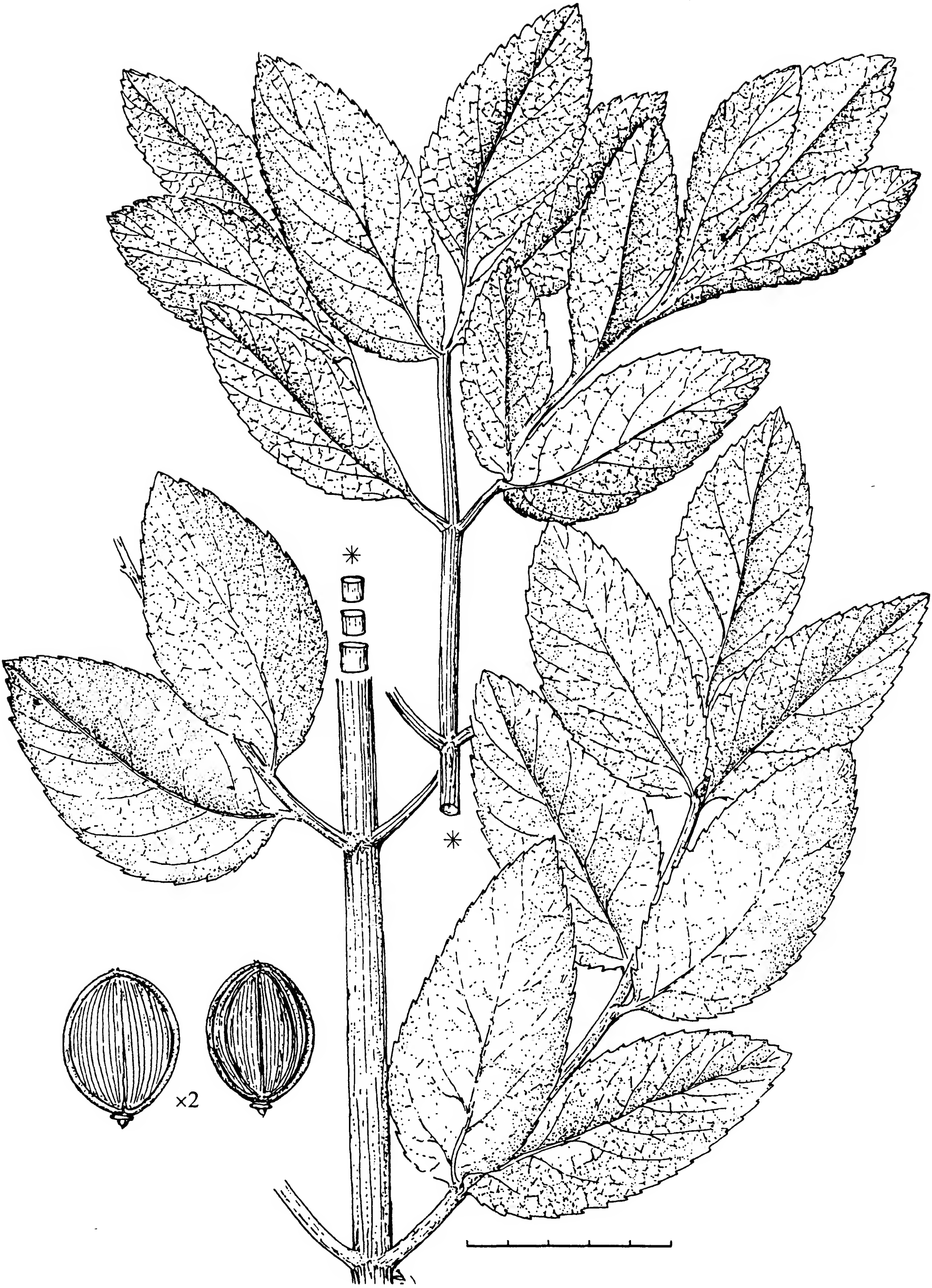


Fig. 1 (*continuus*).

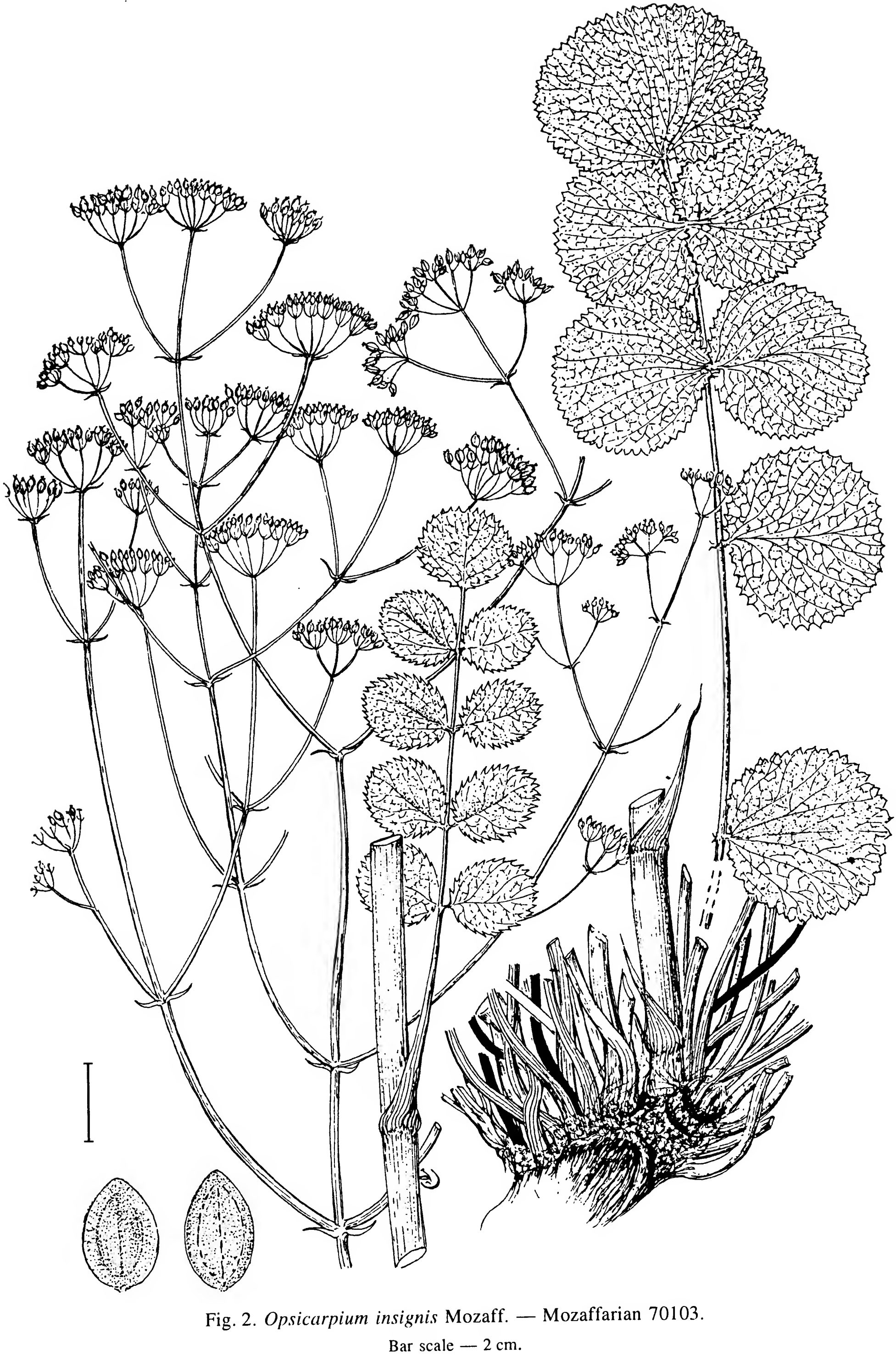


Fig. 2. *Opsicarpium insignis* Mozaff. — Mozaffarian 70103.

Bar scale — 2 cm.

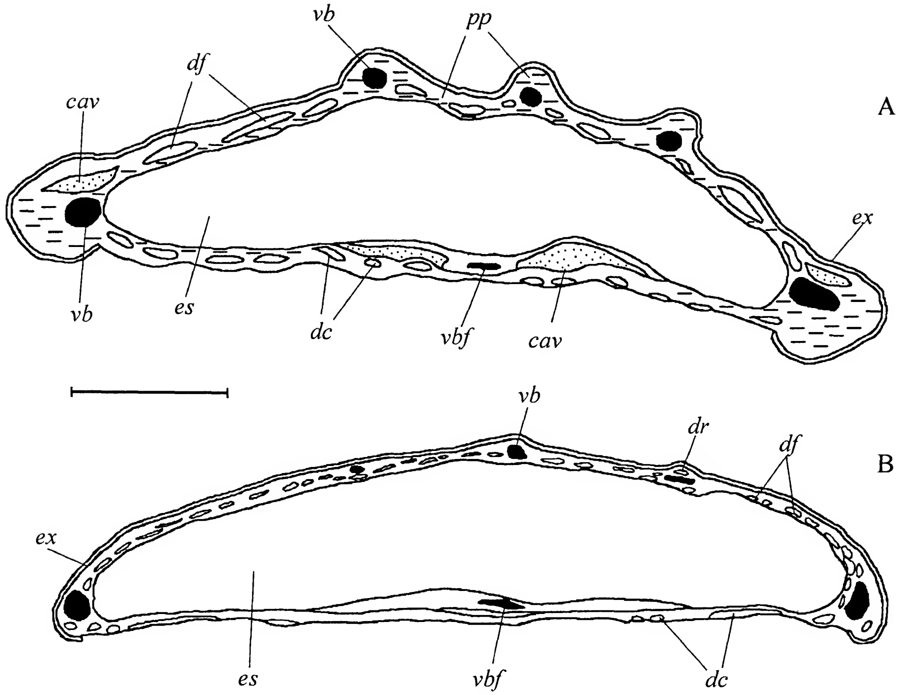


Fig. 3. Transections of mericarps, schematic.

A — *Kelussia odoratissima*, B — *Opsicarpium insignis*. Abbreviations: *cav* — cavity, *dc* — commissural secretory ducts, *df* — secretory ducts in furrows, *dr* — small secretory duct in distal part of rib, *es* — endosperm, *ex* — exocarp, *pp* — parenchyma cells with lignified pitted walls, *vb* — vascular bundles, *vbf* — funicular vascular bundle. Bar scale — 1 mm.

Exocarp cells minute; commissure broad. Mesocarp thin, parenchymatous. Vittae numerous, septate, almost cyclic, 3—6 in valleculas, 1—2 under vascular bundles, commissural vittae variable (2—8), partly branching and joining into a network. Endocarp of large cells. Endosperm flat on commissural side.

Type: *O. insignis* Mozaff.

### **Opsicarpium insignis Mozaff. sp. nov.** (Figs. 2, 3B)

Planta perennis; caulis 100—150 cm altus, breviter pubescens, tenuiter striatus, solidus, ad 5—8 mm crassus. Folia basalia parce breviter pubescentia vel grabra, oblonga, longe petiolata, pinnata; segmenta paribus 3—5, integra, ad 3—5 cm longa, 3—6 cm lata, sessilia, oblique ovato-orbicularia, serrato-dentata, dentibus mucronulatis; foliolis terminalis orbiculato-reniformis. Folia caulina foliis basalibus similia, sed minora, vaginis angustis, non inflatis, superiora ad vaginas parvas reducta. Inflorescentia ampla, intricato-ramosissima, multiumbellata. Umbellae 3—5 radiatae, radiis plus minusve glabris, inaequalibus, 4—10 mm longis. Umbellulae floribus 1—3, hermaphroditis fertilibus, ceteris sterilibus, pedicelli ca 5, ca. 2 mm longi, capillares. Calycis dentes obsoleti. Petala aurea, dorso pubescentia. Fructus ellipticus, 5—7 mm longus, 4—5 mm latus, atrobrunneus, glaber. Stylopodium conicum. Styli cito decidui. Mericarpia dorso compressa, jugis dorsalibus inconspicuis, marginalibus carinatis.

Plant perennial; stem shortly pubescent, weakly striate, solid, 100—150 cm, up to 5—8 mm thick. Basal leaves long-petiolate, simply pinnate, sparsely whortly pubescent or glabrous, oblong, with 3—5 segment pairs; segments entire, 3—5 cm long, 3—6 cm broad, sessile, oblique, ovate-orbicular, serrate-dentate; teeth mucronulate; terminal segment obricular-reniform. Cauline leaves similar to basal, but smaller, with conspicuous

sheaths; uppermost leaves reduced to small sheaths. Inflorescence large, intricately branched, of many umbels; umbels 3—5 rayed; rays more or less glabrous, unequal, 4—10 cm long, umbellules with 1—3 hermaphrodite flowers, the other flowers sterile; pedicels ca. 2 mm long, capillary. Calyx teeth obsolete. Petals golden yellow, hairy on back. Fruit elliptic, dark brown, glabrous. Stylopodium conical. Styles soon deciduous. Mericarps compressed dorsally; dorsal ribs inconspicuous, marginal keeled.

Holotypus: Kurdestan: Bane, ca. 10 km on road from Sute to Sonnateh to Saghghez, after Haji Mohammadan, 1950—2150 m. 17.08.1991. V. Mozaffarian, 70103 (TARI).

Paratypi: Kurdestan, Bane, ca. 10 km. on road from Sute to Sonnateh to Saghghez, after Haji-Mohammadan, 1950—2150 m. 15.07.1991. V. Mozaffarian, 70059 (TARI); Kurdestan: Ca. 25 km from Sardasht-Bane-Mahabad diviation to Mahabad, 1420 m. V. Mozaffarian et A. Maassoumi, 78206 (TARI); Sanandaj: Saral Mountain area, 1900 m. V. Mozaffarian; Sanandaj, ca. 35 km N. of Sanandaj, Afrasiab village, Deh-e Gazzan 1700—2800 m. M. Assadi, 75226 (TARI); Lurestan: Aligudarz to Baznavid, Darre Absefid, 2100 m. V. Mozaffarian, 77216; Lurestan, 13 km on road from Shoulabad to Aligudarz, 1850 m. M. Runemark et Lazari, 26375 (TARI; just a leaf).

### РЕЗЮМЕ

Описано 2 новых монотипных рода сем. *Umbelliferae* из Ирана. Род *Kelussia* Mozaff. с новым видом *K. odoratissima* Mozaff. по некоторым признакам близок к роду *Opopanax*, но отличается от него *Opsicarpium* Mozaff., gen. nov. с новым видом *O. insignis* Mozaff. занимает среди иранских зонтичных изолированное положение.

---

УДК 582 : 949

Бот. журн., 2003 г., т. 88, № 2

© Т. В. Крестовская

# НОВЫЙ ПОДРОД РОДА *STACHYS* (*LAMIACEAE*)

T. V. KRESTOVSKAYA. NEW SUBGENUS OF THE GENUS *STACHYS* (*LAMIACEAE*)

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
197376 С.-Петербург, ул. Проф. Попова, 2

Поступила 12.03.2002
Окончательный вариант получен 16.05.2002

Выделен новый монотипный подрод рода *Stachys* — subgen. *Menitskia*. Дополнено описание *S. tibetica* с указанием экологии и распространения.

Ключевые слова: систематика, *Stachys*, *Lamiaceae*.

В 1875 г. W. Vatke с территории Западного Тибета был описан *Stachys tibetica*. Автор отнес его к секц. *Calostachys* Benth. (Bentham, 1834), представители которой характеризуются венчиком с длинной трубкой, выставляющейся из чашечки. Ее виды (около 10) распространены в Сев., Центр. и Южн. Америке, а 1 вид — *S. thunbergii* Benth. — в Южн. Африке.

*S. tibetica* габитуально похож на других представителей *Stachys*, однако даже при первом знакомстве с ним нам показалось, что его признаки не укладываются ни в границы секц. *Calostachys*, ни в принимаемый в настоящее время объем рода *Stachys* s. l. (мы придерживаемся системы, в которой род *Stachys* разделен на 2 подрода: *Stachys* и *Betonica* (L.) Bhattacharjee (Bhattacharjee, 1980)). Прежде всего, в облике этого растения обращали на себя внимание нехарактерные для рода *Stachys* «С-образно» согнутые и выступающие из-под верхней губы вперед (!) тычинки (отметим, что такая особенность свойственна этим растениям в фазе цветения, а не по отцветании). У всех остальных видов *Stachys* тычинки прямые и располагаются под верхней губой, не выступая вперед, а если и изгибаются, то лишь после отцветания, и не вперед, а вбок. Тычинки у *S. tibetica* длинные, равные или слегка превосходящие по длине верхнюю губу, у всех других видов *Stachys* они не превышают края верхней губы. Следует подчеркнуть, что «С-образно» согнутые тычинки характерны и для других родов подтрибы *Lamiinae* Briq., при этом они либо заключены внутрь сводчатой или шлемовидной губы, как например у большинства видов родов *Lamium* L. или *Phlomis* L., либо несколько выступают вперед, из-под ее края, как например у многих видов рода *Eremostachys* Bunge.

*S. tibetica* имеет и другие особенности, не встречающиеся ни у одного из видов рода *Stachys* s. l., — это слабо опушенные (а не голые) пыльники и явственно-трехгранные (а не продолговатые, шаровидные или неявственно-трехгранные) эремы с усеченной (а не с туповатой или плавно скошенной) верхушкой. Явственно-трехгранные эремы с усеченной верхушкой встречаются у видов *Eremostachys*, *Phlomis*, *Stachyopsis* M. Pop., *Leonurus* L. и др., а опушенные пыльники характерны для типового подрода *Lamium*, а также для родов *Wiedemania* Fisch. et C. A. Mey. и *Erianthera* Benth. (= *Alajja* S. Ikonn.).

К числу других отличий, не характерных для типового подрода *Stachys*, но свойственных подроду *Betonica* (как, впрочем, и целому ряду родов подтрибы *Lamiinae*), следует отнести сидячие (а не на цветоножках) цветки, а также шиловидные прицветники.

Сравнительный анализ признаков у родов из подтрибы *Lamiinae* был предпринят нами, поскольку стало очевидно, что *S. tibetica* не укладывается в принятые границы рода *Stachys*, и соответственно возникла необходимость определить его место либо в системе этой подтрибы, либо в системе рода *Stachys*. В связи с этим на основе изучения литературы по исследуемому региону, а также гербарных материалов мы провели сравнение данного вида с другими родами этой подтрибы. При их сопоставлении выяснилось, что помимо рода *Stachys*, *S. tibetica* по совокупности отличий близок к роду *Lamium* (хотя габитуально он не похож на его представителей). Однако один из самых главных диагностических признаков, свойственных именно *Lamium*, — боковые доли нижней губы коротко обрезанные или снабженные ланцетными или шиловидными выростами, у *S. tibetica* иной. Его боковые доли, как и у всех других видов *Stachys*, вполне развитые, овальной формы, без выростов. Именно по этому признаку он не укладывается ни в одну из систем рода *Lamium*, в том числе и систему, разработанную его монографом J. Mennema (1989). Возможно, *S. tibetica* является видом, переходным между родами *Stachys* и *Lamium*. Хромосомное число вида неизвестно. *S. tibetica* отличается от всех других видов *Stachys* и *Lamium* экологически. Это высокогорное растение, произрастающее в местах с малым увлажнением, на высотах от 3000 до 5300 м над ур. м., распространено в северо-восточных отрогах Гиндукуша, юго-западе Каракорума и Сев.-Зап. Гималаях; оно является довольно обычным в этих регионах. Ни один из очень немногочисленных видов *Stachys* и *Lamium*, встречающихся на этой территории, не поднимается так высоко. Причем если род *Stachys* представлен здесь и другими эндемичными видами (*S. emodi* Hedge, *S. floccosa* Benth., *S. melissaefolia* Benth. и др.), т. е. этот регион является хотя и небольшим, но своеобразным центром видового разнообразия рода, то среди представителей *Lamium* здесь встречаются лишь заходящие виды (*L. amplexicaule* L., *L. album* L. s.l.), находящиеся на периферии своего ареала (систематическое положение *L. gilongensis* H.-w. Li (1985) — эндемика Тибета, требует уточнения, возможно, он должен быть исключен из рода *Lamium*).

Таким образом, в целом *S. tibetica* ближе к роду *Stachys*, чем к *Lamium* или другим родам.

По уровню значимости признаков он сопоставим с подродом *Betonica*. Полагаем, что *S. tibetica* заслуживает выделения в особый монотипный подрод.

**Stachys subgen. Menitskia Krestovsk. subgen. nov.** — A subgenere typico floribus sessilibus, bracteis subulatis, staminibus longis «C-forminibus» curvatis, antrorsum prominentibus, antheris parce pubescentibus et eremis triangularibus apice truncatis differt. Subgenus monotypicum.

Typus: *S. tibetica* Vatke.

In memoriam florae Caucasi investigatoris cl. Ju. L. Menitskyi (1937—2001) subgenus nominatur.

От типового подрода отличается сидячими цветками, шиловидными прицветниками, длинными, «С-образно» согнутыми, выступающими вперед тычинками, слабоопушенными пыльниками и трехгранными эремами с усеченной верхушкой. Монотипный подрод.

Тип: *S. tibetica* Vatke.

Подрод назван в память исследователя флоры Кавказа Ю. Л. Меницкого (1937—2001).

Приводим уточненное и дополненное описание *S. tibetica.*

*S. tibetica* Vatke, 1872, Bot. Zeit. 33 : 447; Hook. f. 1885, Fl. Brit. Ind. 4 : 676; Blatter, 1928, Beaut. Fl. Kashmir 2 : 132; Kitamura, 1964, Pl. West Pakist. a. Afghan. : 331; Hedge, 1990, in Fl. Pakist. 192 : 187; Li H.-w. 1985, in Fl. Xizang. 5 : 170.

Многолетник, 20—50 см выс., с коротко опушенными стеблями, одревесневающими в основании. Листья продолговатые или яйцевидно-ланцетные, 10—25 мм дл. и 5—10 мм шир., от цельнокрайных до крупногородчатых (неявнолопастных) с оттянутым основанием, низбегающим на короткий черешок, с обеих сторон зеленые, коротко прижатоопушенные, с нижней стороны с многочисленными округлыми железками. Парциальные соцветия («мутовки») 2—4(6)-цветковые, расставленные. Прицветники шиловидные, равные 1/2—1/3 длины чашечки. Чашечка трубчато-колокольчатая, 8—10(18) мм выс., более или менее густо коротко опушенная, с округлыми железками; с зубцами прямыми, шиловидно заостренными, равными 1/2—1/3 длины чашечки. Венчик розовый, 15—26 мм дл., коротко опушенный, с прямой трубкой 8—13 мм дл., выставляющейся из чашечки, внутри с поперечным кольцом волосков; с верхней губой узкой, слегка вогнутой, цельной, 9—13 мм дл., нижней — трехлопастной, 11—12 мм дл., со средней долей слегка выямчатой, боковыми долями вполне развитыми, продолговато-овальными. Тычинки длинные, задние 11—13 мм дл., передние 14—16 мм дл., с пыльниками слабо опушенными. Эремы 2.5—3.0 мм дл., трехгранные, на верхушке усеченные.

Описан из Сев.-Зап. Индии: «In Tibetia occidentalis regione temperata, alt. 10—14000’, [1847—1848], coll. T. Thomson».

На щебнистых, галечных или сухих песчаных склонах, среди валунов в сухих ущельях, на выс. 2500—5300 м над ур. м.

Распространение: Сев.-Вост. Пакистан (Гиндукуш, Каракорум), Сев.-Зап. Индия (Каракорум, Кашмир, Ладак, Сев.-Зап. Гималаи).

Примечание. По поводу распространения этого вида следует дать следующее уточнение. Вид был описан по гербарным образцам, собранным T. Thomson в Западном Тибете, однако, как поясняет B. Hemsley (1902), в действительности Thomson на территории собственно Тибета не был, а путешествовал в Сев.-Зап. Гималаях и на юге Каракорума (в литературе этот регион называют также «Little Tibet» или Baltistan). Во «Флоре Тибета» (Li, 1985) вид приводится для Западного Тибета, а в изданиях «Флоры Китая» (Wu, 1977; Li, Hedge, 1994) он отсутствует.

Исследованные экземпляры (specimina examinata): Ladak, Gia to Upshi, N 430, 27 VI (S); Tibet, prov. Balti, Khapalu (on the side of the Shayok), N 5739, 12 VII (LE); Ladak, Upshi to Leh, left side of the Indus valley, N 1313, 17—31 VII 1856, Schlaginweit (PR); Gilgit expedition, [1885—1886], coll. Dr. G. M. Giles (LE); Ладак, южн. склон пер. Кардунг, сев. г. Лея, (= Leh) 12—16000’, а также в долине р. Кардунг, к сев. от пер. 14—15000’, 1898, В. Ф. Новицкий (LE); Puga, Rupshu, Kashmir, from under boulders in dry ravine, 16000’, N 2155; 3 VII (LE); Nima Mud, Ladak, Kashmir, in sand of sind valley, 14000’, N 2331a, 16 VII (LE); Tankse, Ladak, Kashmir, on dry slope, 13000’, N 2459, 30 VII 1931, W. Koelz; Gilgit: Manua Gah Lala, almost anywhere, where soil fairly well watered in shade or open, most common in the area, 7000—9500’, 1950, J. Tornley (UPS).

## Благодарности

Автор выражает свою искреннюю признательность Т. В. Егоровой за ценные советы и замечания, сделанные при подготовке статьи.

Работа выполнена в рамках Подпрограммы «Биологическое разнообразие».

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Bentham G.* Labiatarum Genera et Species. London, 1834. 783 p.

*Bhattacharjee R.* Taxonomic studies in *Stachys*: II. A new infrageneric classification of *Stachys* L. // Notes Roy. Bot. Gard. Edinb. 1980. Vol. 38. N 1. P. 65—96.

*Hedge I. Stachys* L. // Flora of Pakistan. Karachi, 1990. N 192. P. 182—190.

*Hemsley W. B.* On the flora of Tibet or High Asia // Journ. Linn. Soc. London (Bot.), 1902. Vol. 35. N 244. P. 124—265.

*Li H.-w. Stachys* L. // Flora Xizangica. Beijing, 1985. Vol. 4. P. 166—170.

*Li H.-w., Hedge I. Stachys* L. // Flora of China. Beijing, 1994. Vol. 17. P. 178—184.

*Mennema J.* A taxonomic revision of *Lamium* (*Lamiaceae*) // Leiden Bot. Series. 1989. Vol. 11. P. 1—196.

*Vatke W.* Notulae criticae in *Stachydis* generis species, quae adsunt in gerbario regio Berolinensi // Bot. Zeit. 1875. N 27. P. 447.

*Wu C.-y. Stachys* L. // Flora Reipublicae Popularis Sinicae. Beijing, 1977. T. 66. P. 2—28.

## SUMMARY

On the basis of comparison of *Stachys tibetica* characters with the rest of *Stachys* species and other close genera of *Lamiinae*, the new monotypic subgenus *Menitskia* of the genus *Stachys* is distinguished. The description of *S. tibetica* is supplemented. Data on its ecology and distribution are presented.

---

УДК 582.542.2

Бот. журн., 2003 г., т. 88, № 2

© **И. В. Татанов**

# *BOLBOSCHOENUS SCHMIDII* (*CYPERACEAE*) — НОВЫЙ ВИД ДЛЯ ФЛОРЫ СРЕДНЕЙ АЗИИ

I. V. TATANOV. *BOLBOSCHOENUS SCHMIDII* (*CYPERACEAE*), A NEW SPECIES TO THE FLORA OF THE MIDDLE ASIA

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
197376 С.-Петербург, ул. Проф. Попова, 2
E-mail: tatanov@herb.bin.ras.spb.ru

Поступила 07.10.2002

Для Средней Азии впервые приводится вид *Bolboschoenus schmidii* (*Cyperaceae*), описанный из Ирана.

Ключевые слова: *Bolboschoenus schmidii*, *Cyperaceae*, Средняя Азия.

При изучении гербарного материала по роду *Bolboschoenus* (Aschers.) Palla из Средней Азии, хранящегося в Гербарии Ботанического ин-та им. В. Л. Комарова (БИН) РАН (LE), мною были выявлены образцы, определенные как *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla, *B. compactus* (Hoffm.) Drob., *Scirpus compactus* Hoffm или как *S. maritimus* f. *compactus* Hoffm., но в действительности не относящиеся к этим таксонам. Такие же образцы я обнаружил в Гербариях Московского государственного ун-та им. М. В. Ломоносова (МГУ) (MW), Главного ботанического сада им. Н. В. Цицина (МНА) и Московского педагогического государственного ун-та (MOSP).

Как удалось установить, выявленные мною экземпляры принадлежат к виду, описанному M. Raymond (1965) как *Scirpus schmidii* Raymond и перенесенному J. Holub (1973) в род *Bolboschoenus*. На возможное нахождение данного вида в Средней Азии было указано Т. В. Егоровой (1976а) в «Определителе растений Средней Азии».

Вид *Scirpus schmidii* Raymond был описан из северо-восточного Ирана («Persia: Khorasan: Bar, 1789—2350 m, N 6288, Schmid») (Raymond, 1965) с территории, граничащей с Туркменистаном. Несмотря на то что я не видел типа *S. schmidii*, полное соответствие среднеазиатских образцов протологу этого вида не оставляет сомнений в правильности их идентификации. В этом убеждает, кроме того, изучение обнаруженных мною в LE 3 гербарных образцов с признаками *S. schmidii*, собранных в Хорасане — в регионе, откуда было описано данное растение.

Помимо Ирана, M. Raymond привел *S. schmidii* для одного пункта в Афганистане, в окр. Кабула: («Afghanistan: Kabul, Scirpo-Phragmiteta, Volk 69-a, 827, 832») и высказал предположение, что описанный им вид спорадически встречается в горных районах Юго-Западной и Внутренней Азии.

Следует заметить, что Raymond в синонимы *S. schmidii* ошибочно отнес *S. compactus* Hoffm. var. *orientalis* Litv. Согласно Т. В. Егоровой (1976а, б), мнение которой я разделяю, это название является синонимом *S. planiculmis* F. Schmidt (= *Bolboschoenus planiculmis*).

Ниже приводится номенклатурная цитата и описание *B. schmidii*, а также сведения о типе и географическом распространении вида на территории Средней Азии и за ее пределами.

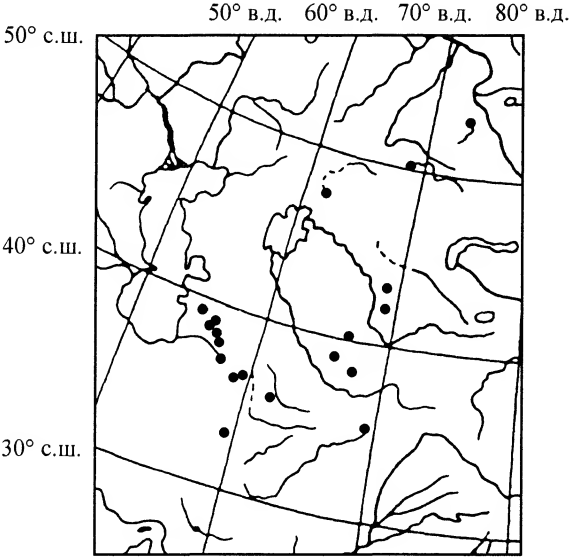
*Bolboschoenus schmidii* (Raymond) Holub, 1973, Folia Geobot. Rhytotax. (Praha) 8, 2 : 176. — *Scirpus schmidii* Raymond, 1965, Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk. 14, 4 : 15, excl. syn.; Егорова, 1976, в Опред. раст. Средн. Азии, 5 : 18 (in adnot.). — *Bolboschoenus affinis* auct. non (Roth) Drob.: Kukkonen, 1998, in Rech. f., Fl. Iran. 173 : 17, quoad pl. ex Iran et Afghan., pro min. p.; id., 2001, in Ali a. Qaiser f., Fl. Pakistan 206 : 9, quoad pl. ex Iran et Afghan., pro min. p. — Многолетнее растение до 60 (70) см выс., с ползучим корневищем, несущим клубневидные образования 0.5—1 (1.5) см в диам. Стебли трехгранные, сизоватые, 15—70 см выс., 2—3 мм шир., окруженные при основании удлиненными светло- или темно-бурыми влагалищами. Листья сильно сближенные в основании стебля, в числе 2—7; листовые пластинки 2—5 мм шир., слегка желобчатые, как и стебель, сизоватые. Общее соцветие головчатое, из (1) 2—6 (7) яйцевидных колосков 0.6—1.4 см дл., 0.4—0.7 см шир. Кроющие листья в числе (1) 2 (3), (2) 3—5 (6) см дл., 0.2—0.3 см шир., нижний из них направлен вверх или более или менее отклонен в сторону. Кроющие чешуи удлиненно-яйцевидные, 4—6 мм дл., с остями 1.5—2 мм дл., с выдающейся средней жилкой, желтовато-бурые. Тычинок 3. Рылец 3, реже 3 и 2 в одном и том же колоске. Плоды остротрехгранные, иногда тупотрехгранные или плоско-выпуклые, эллиптические, реже обратнояйцевидные, 3—3.8 (4) мм дл., 2—2.5 мм шир., суживающиеся по направлению к верхушке, от почти белых до темно-бурых, с блестящей поверхностью, на которой хорошо видны очертания полигональных клеток экзокарпия, образующих рисунок, сходный с медовыми сотами. Околоцветные щетинки в числе 6, равные по длине 1/2 плода, обычно опадающие.

Описан из северо-восточного Ирана; typus: «Persia: Khorasan: Bar, 1780—2350 m, N 6288, Schmid» (G, isotypus W).

Произрастает по берегам рек и озер, отмелям, в пересыхающих водоемах, по сырым солончаковым лугам, влажным солонцеватым западинам, вдоль арыков, преимущественно в предгорьях, иногда на высоте 1500 м над ур. м.

Распространение. Средняя Азия: Казахстан (Чимкентская обл.: юго-вост.), Узбекистан (восток Самаркандской и Кашкадарьинской областей), Туркменистан (хр. Копетдаг и район Кушки); Юго-Зап. Азия: сев.-вост. Иран, Афганистан (см. рисунок).

**Изученные образцы** (specimina examinata). **Средняя Азия**. *Казахстан:* Сыр-Дарьинская обл., Чимкентский у., Ай-мурза, солончаковая пустыня, 4 VI 1908, № 512, Minkwitz (LE); там же, около мечети Кааз-ата-Мазар, заливной луг на берегу Чаяна, 19 VII 1908, № 1028, он же; там же, у ручья Куч-ата, луговина, 13 VI 1908, № 298, B. A. Fedtschenko (LE). *Узбекистан:* Самаркандская обл., Джизакский у., сев. скл. гор Кай-таш, у кишл. Кара-таш, 25 V 1914, А. И. Михельсон (LE); [Зеравшанский хр.], луговая терраса правого берега р. Кашка-Дарья, близ г. Китаб, 31 V 1959, № 4541, П. Н. Овчинников (LE). *Туркменистан:* Kisil-Arvat, 1883, N 234, Becker (LE); ibid., ad rivulos in montibus, 5 V 1901, N 637, G. Kükenthal (LE); Chodsha-Kala, 10 V 1886,



Распространение *Bolboschoenus schmidii.*

N 389, G. I. Radde (LE); Germob, 24 V 1886, N 590, id.; Казанджик, около арыков, 28 IV 1889, А. Антонов (LE); Turcomania, ad fl. Daine-Ssu, 30 VII 1898, N 270, D. Litwinow (LE); Karakala, prope Nurgeli Chan, ad ripas fluvii Sumbar, 28 VI 1901, N 1996, G. Kükenthal (LE); Каракалинский р-н, ущелье Чардач — левое ответвление ущелья Ай-дере, в 15 км от устья, 23 VII 1931, № 556, А. Борисова (LE), (MW); Закаспийская обл., Мервский у., Кушкинский р-н, Чемени-бит, 1 IV 1912, № 421, В. И. Липский (LE); Карлюкский р-н, кишл. Ходжа-филь-ата, берега арыков и луговины в долине, 18 VII 1931, № 903, S. A. Nevski (LE); Зап. Копетдаг, окр. с. Бендеси, заливной луг, 15 VI 1954, Л. Маркова (LE); там же, р. Сумбар, 18 км ниже Айдере, галечник, 28 V 1960, № 2980, Г. Проскурякова, А. Еленевский (MOSP). **Юго-Зап. Азия:** *Иран:* Iter persicum, Khorassan, inter Schahrud et Nischapur, VI 1858 (LE); ibid., inter Meschhed et Heart, VIII 1858 (LE); там же, Бирджанд-Хамур, 1—10 V 1896, Б. Д. Коровяков (LE). *Афганистан:* Afghanistan, 21 VIII 1885, N 776, J. E. T. Aitchison (LE); Afghanistan, N 788, id.

*B. schmidii* габитуально сходен с произрастающими в Средней Азии видами *Bolboschoenus* — *B. maritimus*, *B. popovii* Egor. и *B. planiculmis* (F. Schmidt) Egor., имеющими, как и он, компактное соцветие, но хорошо отличается от них сильно сближенными в основании стебля листьями (а не более или менее расставленными по стеблю). Наибольшую близость *B. schmidii* обнаруживает с *B. maritimus*, который также имеет только 3 или и 3, и 2 рыльца в одном и том же колоске. Оба вида отличаются по форме плодов: у *B. schmidii* они остротрехгранные (редко выпуклотрехгранные или плоско-выпуклые), эллиптические, а у *B. maritimus* — выпуклотрехгранные или плоско-выпуклые, обратнояйцевидные.

Формой плодов *B. schmidii* отличается и от *B. planiculmis*, имеющего двояковогнутые плоды (со впадинкой на каждой стороне), и от *B. popovii*, характеризующегося плоско-выпуклыми плодами. Кроме того, рылец у *B. schmidii* 3 (редко 2), тогда как у других названных видов их всегда 2.

От *B. glaucus* (Lam.) S. G. Smith, который для ряда государств Средней Азии — Казахстана, Узбекистана и Таджикистана — впервые был указан J. Browning с соавторами (Browning et al., 1998), а позднее для всего этого региона в целом — Т. В. Егоровой и мною (Егорова, Татанов, 2002), *B. schmidii* отличается почти всегда компактным соцветием и хорошо заметными на поверхности плодов очертаниями полигональных клеток экзокарпия, образующих рисунок, сходный с медовыми сотами (такой характер экзокарпия свойствен также и *B. maritimus*, *B. planiculmis* и *B. popovii*). У *B. glaucus* соцветие в основном зонтиковидное, а на поверхности плодов не видны очертания клеток экзокарпия.

Видовая самостоятельность *B. schmidii* не была признана I. Kukkonen (1998, 2001), который отнес название этого вида в синонимы к *B. affinis* (Roth) Drob., с чем, на мой взгляд, нельзя согласиться. *B. schmidii* отличается от *B. affinis* теми же признаками, как и от близкого к последнему виду — *B. popovii* (см. выше).

## Благодарности

Выражаю признательность Т. В. Егоровой за помощь при написании данной статьи.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 00-04-49431).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Егорова Т. В.* Род *Bolboschoenus* (Aschers.) Palla — Клубнекамыш // Определитель растений Средней Азии. Ташкент, 1976а. Т. 5. С. 17—20.

*Егорова Т. В.* Род *Bolboschoenus* (Aschers.) Palla — Клубнекамыш // Флора европейской части СССР. Л., 1976б. Т. 2. С. 93—96.

*Егорова Т. В., Татанов И. В. Bolboschoenus glaucus* (Lam.) S. G. Smith — новый вид для флоры Кавказа // Нов. сист. высш. раст. СПб., 2002. Т. 34. С. 34—42.

*Browning J., Gordon-Gray K. D., Smith S. G., Staden J. van. Bolboschoenus glaucus* (*Cyperaceae*), with emphasis upon Africa // Nord. J. Bot. 1998. Vol. 18. N 4. P. 475—482.

*Holub J.* New names in Phanerogamae 2 // Folia Geobot. Phytotax. (Praha). 1973. Vol. 8. N 2. P. 155—179.

*Kukkonen I. Bolboschoenus* // K. H. Rechinger. Flora iranica. Flora des iranischen Hochlandes und der umrahmenden Gebirge. Graz, 1988. N 173. P. 16—21.

*Kukkonen I. Bolboschoenus* // S. I. Ali, M. Qaiser (eds). Flora of Pakistan. Karachi, 2001. Vol. 206. P. 9—12.

*Raymond M. Cyperaceae* // Køie M., Rechinger K. H. Symbolae Afghanicae. København, 1965. Vol. 6. P. 5—35.

## SUMMARY

The species *Bolboschoenus schmidii* described from Iran is for the first time cited to the flora of the Middle Asia.

---

УДК 582.675

Бот. журн., 2003 г., т. 88, № 2

© А. Н. Луферов

# ТИПИФИКАЦИЯ ВНУТРИВИДОВЫХ ТАКСОНОВ *CLEMATIS FUSCA* (*RANUNCULACEAE*)

A. N. LUFEROV. TYPIFICATION OF INTRASPECIFIC TAXA OF *CLEMATIS FUSCA* (*RANUNCULACEAE*)

Московская медицинская академия им. И. М. Сеченова, кафедра ботаники
105043 Москва, ул. 4-я Парковая, 31/8
Тел. (095) 367-17-36

Поступила 12.09.2002

Проведена типификация 3 разновидностей и 1 формы *Clematis fusca*. Установлено, что одна из разновидностей (var. *kamtschatica* Regel et Tiling) соответствует типовой разновидности данного вида.

Ключевые слова: *Ranunculaceae*, *Clematis*, таксономия, типификация.

*Clematis fusca* Turcz. довольно широко распространен на востоке Азии: от п-ова Камчатка и юга Магаданской обл. до Забайкалья, Северного Китая, п-ова Корея и

Японии (Fang Ming-yuan, 1980; Тимохина, 1993; Луферов, 1995). Изучение типовых материалов этого довольно полиморфного вида позволило провести лектотипификацию его внутривидовых таксонов, которая приводится ниже.

*Clematis fusca* Turcz., 1840, Bull. Soc. Nat. Moscou 13, 1 : 60.

Lectotypus (лектотип) (Серов, 1988 : 1740): «Tigil, in Kamczatka» (LE).

Syntypus: «Insula Kurilensis» (LE).

Имеющиеся в литературе сведения, что этот вид описан из Китая (Крашенинников, 1937; Тимохина, 1993), ошибочны.

a) *Clematis fusca* var. *ajanensis* Regel et Tiling, 1858, Nouv. Mém. Soc. Nat. Moscou, 12 (Florula Ajanensis): 19.

Lectotypus (Luferov, hic designatus): «Prope Ajan. Legit Tiling» (LE).

b) *Clematis fusca* var. *kamtschatica* Regel et Tiling, 1858, Nouv. Mém. Soc. Nat. Moscou, 12 (Florula Ajanensis): 19.

Lectotypus (Luferov, hic designatus): «Kamtschatka. Scharom ad f. florum. Rieder» (LE). Карандашом Ридер указал также год сбора гербарного образца: «1831». Еще одна запись сделана рукой Э. Регеля: «У сел. Шарома».

Syntypus: «Kamtschatka Rieder» (LE).

Эта разновидность, согласно протологу (Regel, Tiling, 1858), характеризуется 3—4 парами более широких, чем у типовой разновидности, овальных листочков, что, по нашему мнению, можно рассматривать как изменчивость последней.

c) *Clematis fusca* var. *mandshurica* Regel, 1862, Tent. Fl. Ussur.: 3.

Lectotypus (Luferov, hic designatus): «Амур. У устья Уссури. Р. К. Маак» (LE). В протологе сообщается, что материалом для описания этой разновидности послужили «экземпляры, которые собирали г[оспода] Усольцев на Уссури и Маак между Уссури и устьем Чирку, на мысах Нюрце, Клофеля и Субки» (Регель, 1862 : 3).

d) *Clematis fusca* var. *violacea* Maxim., 1859, Mém. Sav. Etr. Pétersb. 9 (Primit. Fl. Amur.): 11.

Lectotypus (Серов, 1998 : 1740): «Сунгари, 11 VIII 1856, Maximowicz» (LE). Этот гербарный образец снабжен также этикеткой: «Auf Wiesen, zwei Tagereisen oberhalb der Sungari-Mündung. Луга в 2 днях пути выше устья Сунгари, 11 VIII 1856, Maximowicz» (LE).

e) *Clematis fusca* f. *umbrosa* Kom., 1903, Тр. Петерб. бот. сада, 22, 1 (Фл. Маньчж. 2, 1): 288.

Lectotypus (Luferov, hic designatus): «Provincia Kirinensis districtum Ninguta. Дорога из Полтавки в Нингуту. Долина Селинхе (приток Сяо-Суйфуна), 24 VI 1896. Legit V. L. Komarow» (LE).

Syntypus: «Долина Сутара, ниже Любавинского прииска, 13 VIII 1895. Legit V. L. Komarow» (LE).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Крашенинников И. М.* Род ломонос — *Clematis* L. // Флора СССР. М.; Л., 1937. Т. 7. С. 310—323.

*Луферов А. Н.* Род ломонос — *Clematis* L. // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. СПб., 1995. Т. 7. С. 96—99.

*Регель Э.* Опыт флоры Уссурийской страны. СПб., 1862. 283 с.

*Серов В. П.* Система и конспект рода *Clematis* (*Ranunculaceae*) во флоре СССР // Бот. журн. 1988. Т. 73. № 12. С. 1737—1741.

*Тимохина С. А. Clematis* L. — Ломонос // Флора Сибири. Новосибирск, 1993. Т. 6. С. 156—159.

*Fang Ming-yuan. Clematis* L., sect. *Viorna* (Reichenb.) Prantl // Flora Reipublicae Popularis Sinicae. Pekini, 1980. T. 28. P. 77—80, 88—133.

*Regel E., Tiling H.* Florula Ajanensis // Nouv. Mém. Soc. Nat. Moscou, 1858. T. 12. 128 p.

## SUMMARY

Typification of 3 varieties and 1 form of *Clematis fusca* Turcz. is presented: *C. fusca* var. *ajanensis* Regel et Tiling; *C. fusca* var. *kamtschatica* Regel et Tiling (syn. *C. fusca* var. *fusca*); *C. fusca* var. *mandshurica* Regel; *C. fusca* f. *umbrosa* Kom.

# ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ

УДК 582.29 : 504.7.06 (470.11/12)

© **А. В. Кравченко**

## НАХОДКИ ОХРАНЯЕМОГО ВИДА *BRYORIA FREMONTII* (*PARMELIACEAE, ASCOMYCOTINA*) В АРХАНГЕЛЬСКОЙ И ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТЯХ

A. V. KRAVCHENKO. RECORDS OF THE PROTECTED SPECIES *BRYORIA FREMONTII* (*PARMELIACEAE, ASCOMYCOTINA*) IN ARKHANGELSK AND VOLOGDA REGIONS

Институт леса Карельского НЦ РАН
185610 Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11
E-mail: kravchenko@krc.karelia.ru
Поступила 28.12.2001

Сообщается о первых находках охраняемого голарктического бореально-монтанного вида лишайников *Bryoria fremontii* в Архангельской и Вологодской областях.

Ключевые слова: *Bryoria fremontii*, Архангельская, Вологодская области.

Голарктический бореально-монтанный вид *Bryoria fremontii* (Tuck.) Brodo et D. Hawksw. является лишайником, чувствительным к антропогенной деятельности (вырубка лесов, аэротехногенное загрязнение и т. п.: Пийн, 1984, 1988; Горшков, 1990; Поташева, 1995, и др.). Вид был включен в Красные книги СССР (Пийн, 1984) и РСФСР (Пийн, 1988), а также Мурманской обл. (Редкие..., 1990) и Карелии (Поташева, Кравченко, 1995). Однако в Мурманской обл. в последние годы выявлены многие новые местонахождения данного лишайника, и он исключен из списка видов, нуждающихся в охране (Дудорева, Ахти, 1996). В Архангельской и Вологодской областях *Bryoria fremontii* ранее не отмечалась.

Вид произрастает в Северной и Центральной Европе, на Кавказе, Северной (запад) и Центральной Америке (Ahlner, 1940, 1948; Motyka, 1964; Gams, 1967; Brodo, Hawksworth, 1977; Govard, Ahti, 1992; Голубкова, 1996; Vitikainen et al., 1997, и др.). В Финляндии он встречается по всей территории (Vitikainen et al., 1997), однако на юге становится редким (Kääntönen, 1986) и в ряде биогеографических провинций включён в списки видов, находящихся под угрозой исчезновения или нуждающихся в ботаническом надзоре (Rassi et al., 1992). В России *Bryoria fremontii* найдена в Мурманской обл., Республике Карелия, Республике Коми, на Урале, в Восточной и Западной Сибири, на Дальнем Востоке (Домбровская, 1970а, б; Седельникова, 1985, 1990, 1996; Микулин, 1990; Поташева, Кравченко, 1995; Голубкова, 1996; Фадеева и др., 1997; Рябкова, 1998). На западе европейской части ареала вид достаточно обычен в северотаежной подзоне и заметно более редок в среднетаежной (Räsänen, 1939; Rassi et al., 1992; Поташева, Кравченко, 1995). На востоке европейской части России он встречается только в средней подзоне тайги (Херманссон и др., 1998), хотя на Урале распространен широко и заходит в Приполярье (Рябкова, 1998).

В 1997—2000 гг. *Bryoria fremontii* была впервые собрана автором в западной части Архангельской и северной части Вологодской областей. Собранный материал хранится в гербарии Института леса Карельского НЦ РАН (г. Петрозаводск, PTZ), дублеты переданы в Гербарий Ботанического ин-та им. В. Л. Комарова РАН (LE). Приводим сведения о находках бриории.

### Местонахождения в Архангельской области

На обследованных территориях абсолютно доминируют перестойные еловые леса, сложенные *Picea obovata* Ledeb. и *P.* ×*fennica* (Regel) Kom. *Bryoria fremontii* является обычным видом эпифитных лихеносинузий ели и сосны. Встречается лишайник в перестойных ельниках на горе Шуйгора к северо-востоку от национального парка «Водлозерский», а также на территории самого парка: Онежский р-н, Пудожское лесничество Онежского лесхоза, 36°41′ в. д., 63°8′ с. ш., в 5 км к северо-востоку от оз. Кирич, гора Саймох, ельник чернично-морошково-сфагновый (возраст 160 лет), на ветвях елей и стволах сосен, 11 VII 1997, № 5827; Илекское лесничество, 36°39′ в. д., 63°24′ с. ш., в 1 км к востоку от оз. Keражозеро, сосняк черничный (140 лет) со следами выборочных рубок со вторым ярусом из ели, на ветвях елей и стволах сосен, 13 VII 1998, № 6351; 36°40′ в. д., 63°27′ с. ш., в 10 км на северо-восток от оз. Керажозеро, горы Райки, северный склон, ельник осоково-чернично-сфагновый (180 лет), на ветвях елей, обильно, 17 VII 1998, № 6395; Соловецкие острова, 36°2′ в. д., 65°9′ с. ш., о-в Анзер, в 0.5 км севернее о-ва Голгофское, ельник чернично-вороничный (160 лет), на ветвях елей, обильно, 6 IX 2000, № 8807а; о-в Соловецкий, 35°43′ в. д., 65°1′ с. ш., в 1 км к юго-востоку от Кремля, спелый сосново-еловый черничный лес, на ветвях елей и сосен, 7 IX 2000, № 8825а.

### Местонахождения в Вологодской области

Вытегорский р-н, Ладвозерское лесничество Андомского лесхоза, 37°45′ в. д., 61°27′ с. ш., 12 км на восток от оз. Сойдозеро, ельник черничный влажный (180 лет), на ветвях елей, 11 IX 1997, № 5829; 37°38′ в. д., 61°29′ с. ш., 0.5 км на юго-восток от оз. Дикое, ельник черничный (160 лет), на ветвях елей, 12 IX 1997, № 5830; 37°32′ в. д., 61°26′ с. ш., 1 км на восток от оз. Сойдозеро, перестойный ельник черничный на узкой гряде среди сплошных вырубок, на ветвях елей, 13 IX 1997, № 5831. Во всех случаях бриория была необильна. Возможно, в Вологодской обл. данный вид встречается только в данном крупном массиве коренных еловых лесов.

Одной из главных причин угрозы существованию вида считается вырубка лесов. Это справедливо для еловых лесов, когда после вырубки формируются лиственные молодняки, и на длительный период исчезает ель (субстрат для лишайника). Иначе обстоит дело с сосновыми лесами на бедных песчаных почвах, которые возобновляются достаточно быстро. В сосновых молодняках (в возрасте 20—40 лет) на северо-западе Карелии (пос. Пяозерский, д. Войница) и северо-востоке Финляндии (национальный парк «Оуланка») нами отмечено максимальное обилие *Bryoria fremontii* на стволах и ветвях сосен.

Таким образом, на северо-западе европейской части России (в пределах Фенноскандии) *Bryoria fremontii* является достаточно обычным видом и вряд ли нуждается в особой охране.

## Благодарность

Работа выполнялась при поддержке грантов Федеральной целевой программы «Интеграция» (проект № 706), Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 96-49484) и в рамках Программы безвозмездной технической помощи государствам бывшего СССР и Монголии Европейского Союза (Technical Assistance to the Commonwealth of Independent States, проект Tacis N FDRUS9507).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Голубкова Н. С. Bryoria* Brodo et D. Hawksw. — Бриория // Определитель лишайников России. СПб., 1996. Вып. 6. С. 18—32.

*Горшков В. В.* Эпифитный лишайниковый покров стволов сосен // Влияние промышленного загрязнения на сосновые леса Кольского полуострова. Л., 1990. С. 152—162.

*Домбровская А. В.* Конспект флоры Мурманской области и северо-восточной Финляндии. Л., 1970а. 118 с.

*Домбровская А. В.* Эпифитные лишайники рода *Bryopogon* Link в Мурманской области // Новости систематики низших растений. Л., 1970б. Т. 7. С. 282—289.

*Дудорева Т. А., Ахти Т. Т.* Редкие виды макролишайников Мурманской области // Новости систематики низших растений. СПб., 1996. Т. 31. С. 109—113.

*Микулин А. Г.* Определитель лишайников полуострова Камчатка. Владивосток, 1990. 125 с.

*Пийн Т. Х.* Бриория Фремонта — *Bryoria fremontii* (Tuck.) Brodo et D. Hawksw. // Красная книга СССР. М., 1984. Т. 2. С. 440.

*Пийн Т. Х.* Бриория Фремонта — *Bryoria fremontii* (Tuck.) Brodo et D. Hawksw. // Красная книга РСФСР. М., 1988. С. 534.

*Поташева М. А.* Влияние аэротехногенных выбросов Костомукшского горно-обогатительного комбината на эпифитный лишайниковый покров сосны // Новости сист. низш. раст. СПб., 1995. Т. 30. С. 85—89.

*Поташева М. А., Кравченко А. В.* Бриория Фремонта — *Bryoria fremontii* (Tuck.) Brodo et D. Hawksw. // Красная книга Карелии. Петрозаводск, 1995. С. 96—97.

*Редкие* и нуждающиеся в охране растения и животные Мурманской области. Мурманск, 1990. 2-е изд. 192с.

*Рябкова К. А.* Систематический список лишайников Урала // Новости сист. низш. раст. СПб., 1998. Т. 32. С. 81—87.

*Седельникова Н. В.* Лишайники Алтая и Кузнецкого нагорья. Новосибирск, 1985. 179 с.

*Седельникова Н. В.* Лихенофлора нагорья Сангилен. Новосибирск, 1990. 173 с.

*Седельникова Н. В.* Систематический список лишайников Восточного Саяна // Новости сист. низш. раст. СПб., 1996. Т. 31. С. 144—151.

*Фадеева М. А.* и др. Предварительный список лишайников Карелии и обитающих на них грибов. Петрозаводск, 1997. 100 с.

*Херманссон Я., Пыстина Т. Н., Кудрявцева Д. И.* Предварительный список лишайников Республики Коми. Сыктывкар, 1998. 136 с.

*Ahlner S.* Beiträge zur Flechtenflora Finnlands // Acta Soc. F. Fl. Fenn. 1940. T. 62. N 8. S. 1—18.

*Ahlner S.* Utbrendingstypen bland nordiska barrträndlavar // Acta Phytogeogr. Suecica. 1948. T. 22. S. 1—257.

*Brodo I. M., Hawksworth D. L. Alectoria* and allied species in North America // Opera Bot. 1977. Vol. 42. 164 p.

*Gams G,* Kleine Kryptogamenflora von Mitteleuropa. Flechten. Jena, 1967. Bd 3. 244 S.

*Govard T., Ahti T.* Macrolichens and their zonal distribution in Wells Gray Provincial Park and its vicinity, British Columbia, Canada // Acta Bot. Fenn. 1992. Vol. 147. 60 p.

*Kääntönen M.* Kanadanpulosta (*Bryoria fremontii*) Pirkanmaalla // Lutukka. 1986. Vol. 2. N 4. S. 123—124.

*Motyka J.* The North American species of *Alectoria* // Bryologist. 1964. Vol. 67. P. 1—44.

*Räsänen V.* Die Flechtenflora der nördlichen Küstengegend am Laatokka-see // Ann. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fenn. «Vanamo». 1939. T. 12. N 1. S. 1—240.

*Rassi P.* et al. (eds). Uhanalaisten eläinten ja kasvien seurantatoimikunnan mietintö. Helsinki, 1992. 330 s.

*Vitikainen O.* et al. Checklist of lichens and allied fungi of Finland // Norrlinia, 1996. Vol. 6. 123 p.

## SUMMARY

The lichen *Bryoria fremontii* (*Parmeliaceae*, lichenized *Ascomycotina*) included in the Red Data Books in reported for the first time from the western Arkhangelsk and the northern Vologda Regions.

---

УДК 582.29 Бот. журн., 2003 г., т. 88, № 2

### © А. Г. Пауков, С. Н. Трапезникова

# НОВЫЕ ДЛЯ ФЛОРЫ УРАЛА ВИДЫ ЛИТОФИЛЬНЫХ ЛИШАЙНИКОВ

A. G. PAUKOV, S. N. TRAPEZNIKOVA. LITHOPHILOUS LICHENS NEW FOR THE URALS FLORA

Уральский государственный университет им. А. М. Горького
620083 Екатеринбург, пр. Ленина, 51
Факс: (3432) 50-74-01
E-mail: Alexander.Paukov@usu.ru

Поступила 19.04.2002

Обнаружено 23 вида литофильных лишайников, ранее не известных для Уральской горной страны. По характеру распространения они подразделяются на 2 группы: 1-я включает виды, известные из европейской и азиатской частей России; ко 2-й отнесены 4 вида, для которых в настоящее время Урал, вероятно, является восточной границей распространения. По числу местонахождений и обилию виды подразделены на 4 группы.

Ключевые слова: лишайники, эпилиты, новые виды, Средний Урал.

На широте города Екатеринбурга Уральский хребет характеризуется незначительными абсолютными высотами. В этой связи основное значение в распространении литофильных лишайников приобретают скалистые выходы по берегам рек. Обычно они представляют собой хорошо прогреваемые склоны, где развиваются ксерофитные сообщества с доминированием лесостепных и степных растений. Из горных пород здесь представлены ультраосновные — серпентиниты и пироксениты, основные некарбонатные (базальты), карбонатные (известняки) и кислые (граниты).

Изучение флористического состава и распространения литофильных лишайников на территории западных и восточных предгорий, а также низкогорий Среднего Урала позволило обнаружить ряд видов, новых для Уральской горной страны, не отмеченных в работе К. А. Рябковой (1998). Анализ распространения на территории России и прилежащих государств позволяет условно подразделить их на 2 группы. К 1-й можно отнести лишайники, распространенные на территории Евразии, чей сплошной ареал захватывает исследуемую территорию; дизъюнкция в распространении этих видов на Урале объясняется недостаточной изученностью лихенофлоры. К этой группе отнесены следующие виды (названия таксонов в основном приводятся по R. Santesson (1993)). Сборы видов на Урале сделаны авторами статьи.

*Acarospora oligospora* (Nyl.) Arnold.

На Урале: Свердловская обл., Сысертский р-н, 2 км к западу от пос. Двуреченск. Остепненные каменистые выходы на р. Сысерть. На серпентините. 10 V 1997 (LE).

Распространение в Евразии: Зап. и Вост. Европа, Кавказ, Алтай, Средняя Азия, Монголия (Голубкова, 1988).

*Anema jenisejensis* H. Magn.

На Урале: Свердловская обл., Сысертский р-н, 2 км к западу от пос. Двуреченск. Остепненные склоны на р. Сысерть. На серпентините. 22 VII 1997. Свердловская обл., окр. г. Сухой Лог, известняковые выходы на р. Пышма. На известняке. 16 VI 2001 (LE). Свердловская обл., Каменский р-н, окр. пос. Кодинка. Остепненные известняковые выходы на р. Исеть. На известняке. 4 VII 2001.

Распространение в Евразии: Европа, Зап. и Вост. Сибирь (Питеранс, 1975; Седельникова, 1990).

*Caloplaca cirrochroa* (Ach.) Th. Fr.

На Урале: Свердловская обл., Нижне-Сергинский р-н, окр. пос. Бажуково. Известняковые склоны на р. Серга. На известняке. 24 VIII 2000 (LE). Свердловская обл., Каменский р-н, окр. пос. Кодинка. Остепненные известняковые выходы на р. Исеть. На известняке. 4 VII 2001.

Распространение в Евразии: Зап. и Вост. Европа, Кавказ, Алтай, Средняя Азия (Седельникова, 1990; Окснер, 1993).

*C. crenularia* (With.) J. R. Laundon.

На Урале: Екатеринбург, «Каменные Палатки». На граните. 20 VIII 1997 (LE).

Распространение в Евразии: Зап. и Вост. Европа, российский Дальний Восток (Приморье) (Окснер, 1993, Wirth, 1995; Андреев, 2001).

*C. dolomiticola* (Hue) Zahlbr. s.l.

Один из наиболее распространенных на Урале видов на известняках. Обнаружен во всех изученных местообитаниях.

Распространение в Евразии: Зап. и Вост. Европа, Кавказ, Тянь-Шань (Окснер, 1993).

*C. flavovirescens* (Wulf.) DT. et Sarnth.

На Урале: Свердловская обл., Сысертский р-н, 2 км к западу от пос. Двуреченск. Остепненные каменистые выходы на р. Сысерть. На пироксените. 19 VII 1997 (LE).

Распространение в Евразии: Зап. Европа, Украина, Алтай, Монголия (Окснер, 1993).

*Chromatochlamys muscorum* (Fr.) H. Mayrhofer et Poelt.

На Урале: Свердловская обл., Сысертский р-н, 2 км к западу от пос. Двуреченск. Остепненные каменистые выходы на р. Сысерть. На эпилитных мхах. 19 VII 1997 (LE).

Распространение в Евразии: горы Европы, Эстония, Калининградская обл., Кавказ, Чукотка (Копачевская, 1977; Martin et al., 2000).

*Collema polycarpon* Hoffm.

На Урале: Свердловская обл., Сысертский р-н, пос. Двуреченск. Остепненные склоны на р. Исеть. На пироксените и почве. 15 VII 1996 (LE).

Распространение в Евразии: Зап. и Вост. Европа, Кавказ, Алтай (Инашвили, 1975; Седельникова, 1990).

*Endocarpon pusillum* Hedw.

На Урале: Свердловская обл., 25 км к северо-востоку от Екатеринбурга, пос. Старопышминск. Остепненные склоны на правом берегу р. Пышма. На мелкоземе. 16 VI 2000 (LE). Свердловская обл., окр. г. Сухой Лог. Остепненные известняковые выходы на р. Пышма. На мелкоземе. 16 VI 2001.

Распространение в Евразии: Зап. и Вост. Европа, Кавказ, Алтай, Прибайкалье, Якутия (Окснер, 1977).

*Heterodermia speciosa* (Wulf.) Trevis.

На Урале: Свердловская обл., Сысертский р-н, 2 км к западу от пос. Двуреченск. Каменистые обнажения на р. Сысерть. На эпилитных мхах. 19 VII 1999 (LE).

Широко распространен на территории Евразии, однако не отмечен ранее на Урале (Рябкова, 1998).

*Lecidella carpathica* Koerb.

На Урале: Свердловская обл., Сысертский р-н, 2 км к западу от пос. Двуреченск. Остепненные каменистые выходы на р. Сысерть. На серпентините. 22 VII 1997 (LE).

Распространение в Евразии: Зап. и Вост. Европа, Новая Земля, Кавказ, Сибирь (Алтай, Байкальский хребет, Якутия, Чукотка) (Седельникова, 1990; Wirth, 1995; Порядина, 1999).

*Lichinella stipatula* Nyl.

На Урале: Свердловская обл., Сысертский р-н, 2 км к западу от пос. Двуреченск. Остепненные каменистые выходы на р. Сысерть. На серпентините. 21 VII 1997 (LE).

Распространение в Евразии: Европа (в том числе Мурманская обл., п-ов Крым), Алтай (Питеранс, 1975; Седельникова, 1990).

*Peccania coralloides* (Massal.) Massal.

На Урале: Свердловская обл., окр. г. Сухой Лог. Остепненные известняковые выходы на р. Пышма. На известняке и почве. 17 VI 2001 (LE).

Распространение в Евразии: Европа (в том числе Украина), Киргизия, Алтай, Вост. Саян (Питеранс, 1975; Седельникова, 1990, 1996).

*Peltula euploca* (Ach.) Poelt.

На Урале: Свердловская обл., Сысертский р-н, 2 км к западу от пос. Двуреченск. Остепненные каменистые выходы на р. Сысерть. На серпентините. 9 VII 1999 (LE). Свердловская обл., Каменский р-н, окр. пос. Кодинка. Базальтовые обнажения на р. Исеть. На базальте. 19 VI 2000.

Распространение в Евразии: Центр. и Южн. Европа, Кавказ, Сибирь (Алтай, Вост. Саян, Прибайкалье) (Инашвили, 1975; Седельникова, 1990, 1996; Урбанавичене, 1998).

*Protoblastenia rupestris* (Scop.) J. Steiner.

Встречен на всех исследованных известняковых обнажениях Приуралья и Зауралья. Свердловская обл., Нижне-Сергинский р-н, окр. пос. Бажуково. Известняковые выходы на р. Серга. На известняке. 24 VIII 2000 (LE).

Распространение в Евразии: Зап. и Вост. Европа, Алтай (Седельникова, 1990; Wirth, 1995; Мучник, 1997).

*Sarcogyne regularis* Koerb.

На Урале: Свердловская обл., Каменский р-н, окр. д. Усманово. Каменистые выходы на р. Багаряк. На песчанике. 7 VI 2000. Свердловская обл., Сысертский р-н, 2 км к западу от пос. Двуреченск. Плотина на р. Сысерть. На бетонных постройках. 8 IX 2001 (LE).

Распространение в Евразии: Зап. и Вост. Европа, Кавказ, Средняя Азия, Зап. и Вост. Сибирь, Монголия, Китай (Голубкова, 1988).

*Scoliciosporum umbrinum* (Ach.) Arnold.

Обычный на Урале вид в пойменных фитоценозах на лиственных кустарниках. На каменистом субстрате приурочен к затененным местообитаниям (скальные выходы в лесах или северные склоны). Екатеринбург, Уктусские горы, склон к р. Патрушиха. На пироксените. 18 VIII 1997 (LE).

Распространение в Евразии: Зап. и Вост. Европа, Алтай (Голубкова, 1966; Седельникова, 1990; Wirth, 1995; Катенина, 1999).

*Thyrea confusa* Henssen.

На Урале: Свердловская обл., Каменский р-н, окр. пос. Кодинка. Известняковые выходы на р. Исеть. На известняке и почве. 4 VII 2001 (LE).

Распространение в Евразии: Зап. и Вост. Европа, Кавказ, Средняя Азия, Вост. Сибирь (Вост. Саян, Прибайкалье) (Седельникова, 1996; Урбанавичене, 1998).

*Verrucaria hydrela* Ach.

На Урале: Свердловская обл., Сысертский р-н, 2 км к западу от пос. Двуреченск. Под водой в небольших быстротекущих ручьях. На камнях. 3 IX 2000 (LE). Приуроченность вида к кислым горным породам и затененным местообитаниям соответствует указанному ранее O. Gilbert и V. Giavarini (1997).

Распространение в Евразии: Зап. Европа, Прибалтика, Украина, Вост. Сибирь (Байкальский заповедник) (Копачевская, 1977; Wirth, 1995; Урбанавичене, Урбанавичюс, 1998).

2-я группа включает лишайники, которые, возможно, имеют самое восточное местонахождение на территории России. К ней отнесено 4 вида:

*Aspicilia moenium* (Vain.) G. Thor et Timdal.

На Урале: Екатеринбург, Верх-Исетский бульвар, парк, на бетонной ограде. 5 IV 2000 (LE). Свердловская обл., Тугулымский р-н, окр. пос. Трошково. Национальный парк «Припышминские боры». На бетонном мосту. 24 VIII 2000. Свердловская обл., Каменский р-н, окр. пос. Кодинка. Известняковые выходы на р. Исеть. На известняке. 4 VII 2001. Свердловская обл., Сысертский р-н, 2 км к западу от пос. Двуреченск. Плотина на р. Сысерть. На бетонных постройках. 8 IX 2001.

Распространение в Евразии: Великобритания, Зап. Европа, Фенноскандия, Карелия (Голубкова, 1988; Fryday, Coppins, 1997).

Для этого эпилита в районе исследования характерна высокая субстратная селективность: наибольшая численность наблюдается на бетоне; на известняке он встречен в небольшом количестве единственный раз. Приуроченность к искусственному каменистому субстрату, а также произрастание в самом центре Екатеринбурга позволяют считать его синантропным лишайником и предполагать в дальнейшем находки в городах Европейской России. Отсутствие данных по распространению этого вида, возможно, связано с его приуроченностью к «непопулярному» среди лихенологов субстрату, а также отсутствием фертильных талломов, что в значительной степени затрудняет его идентификацию. Характерной особенностью вида являются вогнутые беловатые чешуйки с темно-серыми соредиями по свободным краям нижней поверхности.

*Caloplaca subpallida* H. Magn.

На Урале: Свердловская обл., Сысертский р-н, окр. пос. Токарево. Базальтовые выходы на р. Сысерть. На базальте. 27 VI 1997 (LE). Довольно обилен в местах выходов ультраосновных (серпентинит, пироксенит) и основных некарбонатных (базальт) горных пород. Произрастает совместно с *Xanthoparmelia somloënsis* (Gyeln.) Hale, *X. conspersa* (Ach.) Hale, *Aspicilia cinerea* (L.) Koerb., *Lecidella carpathica.*

Распространение в Евразии: Зап. Европа (Wirth, 1995).

*Micarea lapillicola* (Vain.) Coppins et Muhr.

На Урале: Екатеринбург, Уктусские горы. На пироксените. 18 VIII 1997 (LE). Свердловская обл., Сысертский р-н, 2 км к западу от пос. Двуреченск. Остепненные склоны на р. Сысерть. На пироксените. 09 VII 1999. Спорадически встречается на горизонтальных поверхностях камней на ультраосновных и кислых горных породах совместно с *Aspicilia cinerea*, *Lecanora polytropa* (Hoffm.) Rabenh., *L. muralis* (Schreber) Rabenh., *Candelariella vitellina* (Hoffm.) Müll. Arg.

Распространение в Евразии: Фенноскандия (Андреев, 1998).

*Rinodina confragosa* (Ach.) Koerb.

На Урале: Свердловская обл., Сысертский р-н, 2 км к западу от пос. Двуреченск. Остепненные склоны на р. Сысерть на пироксените и базальте. 19 VII 1997 (LE). Предпочитает основные некарбонатные горные породы, встречается совместно с *Acarospora oligospora*, *Caloplaca subpallida*, *Candelariella vitellina*, *Xanthoparmelia conspersa.*

Распространение в Евразии: Зап. и Вост. Европа (Purvis et al., 1992).

На основании анализа распространения и частоты встречаемости виды могут быть подразделены на 4 группы. 1-я включает распространенные лишайники, встреченные во многих изученных пунктах: *Anema jenisejensis*, *Aspicilia moenium*, *Caloplaca cirrochroa*, *C. dolomiticola*, *Protoblastenia rupestris*, *Scoliciosporum umbrinum.* Двумя или тремя изолированными находками представлены *Endocarpon pusillum*, *Micarea lapillicola*, *Peltula euploca*, *Sarcogyne regularis.* Высокой численностью в локальном местонахождении характеризуются *Caloplaca crenularia*, *C. flavovirescens*, *C. subpallida*, *Collema polycarpon*, *Heterodermia speciosa*, *Lecidella carpathica*, *Lichinella stipatula*, *Rinodina confragosa.* Редкими видами, представленными на данный момент единичной находкой, являются *Acarospora oligospora*, *Chromatochlamys muscorum*, *Peccania coralloides*, *Thyrea confusa* и *Verrucaria hydrela.*

## Благодарности

Выражаем благодарность М. П. Андрееву (БИН РАН), Г. П. Урбанавичюсу (ПАБСИ КНЦ РАН), U. Søchting (Ботанический ин-т, г. Копенгаген), E. Timdal (Ботанический музей ун-та г. Осло) за помощь в идентификации сложных видов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Андреев М. П.* Сем. *Lecideaceae* // Определитель лишайников России. СПб., 1998. Вып. 7. С. 6—97.

*Андреев М. П.* Материалы к изучению лихенофлоры Пензенской области (лишайники заповедника «Приволжская Степь») // Нов. сист. низш. раст. СПб., 2001. Т. 34. С. 72—82.

*Голубкова Н. С.* Определитель лишайников средней полосы европейской части СССР. Л., 1966. 254 с.

*Голубкова Н. С.* Лишайники семейства *Acarosporaceae* Zahlbr. в СССР. Л., 1988. 134 с.

*Инашвили Ц. Н.* Сем. *Collemataceae*, *Heppiaceae* и *Pannariaceae* // Определитель лишайников СССР. Л., 1975. Вып. 3. С. 80—139.

*Катенина О. А.* Эпифитные лишайники в составе лихенофлоры Новгородской области // Нов. сист. низш. раст. СПб., 1999. Т. 33. С. 130—138.

*Копачевская Е. Г.* Сем. *Polyblastiaceae* // Определитель лишайников СССР. Л., 1977. Вып. 4. С. 65—106.

*Мучник Е. Э.* Эпилитные лишайники Центрального Черноземья // Бот. журн. 1997. Т. 82. № 4. С. 46—53.

*Окснер А. Н.* Сем. *Endocarpaceae* // Определитель лишайников СССР. Л., 1977. Вып. 4. С. 139—147.

*Окснер А. М.* Флора лишайників України. Київ, 1993. Т. 2. Вып. 2. 537 с.

*Питеранс А. В.* Сем. *Pyrenopsidaceae* // Определитель лишайников СССР. Л., 1975. Вып. 3. С. 65—80.

*Порядина Л. Н.* Новые и редкие виды для лихенофлоры Якутии // Нов. сист. низш. раст. СПб., 1999. Т. 33. С. 153—158.

*Рябкова К. А.* Систематический список лишайников Урала // Нов. сист. низ. раст. СПб., 1998. Т. 32. С. 81—87.

*Седельникова Н. В.* Лишайники Алтая и Кузнецкого нагорья. Новосибирск, 1990. 172 с.

*Седельникова Н. В.* Систематический список лишайников Восточного Саяна // Нов. сист. низш. раст. СПб., 1996. Т. 31. С. 144—151.

*Урбанавичене И. Н.* Аннотированный список лишайников Байкальского заповедника // Нов. сист. низш. раст. СПб., 1998. Т. 32. С. 110—127.

*Урбанавичене И. Н., Урбанавичус Г. П.* Лишайники Байкальского заповедника // Флора и фауна заповедников. М., 1998. Вып. 68. 55 с.

*Fryday A., Coppins B. J.* Keys to sterile, crustose saxicolous and terricolous lichens occurring in the British Isles // Lichenologist. 1997. Vol. 29. N 4. P. 301—332.

*Gilbert O. L., Giavarini V. J.* The lichen vegetation of acid watercourses in England // Lichenologist. 1997. Vol. 29. N 4. P. 347—367.

*Martin L., Randlane T., Martin J.* Vormsi saare samblikud // Folia Cryptogamica Estonica. 2000. Vol. 36. P. 65—81.

*Purvis O. W., Coppins B. J., Hawksworth D. L.* et al. The lichen flora of Great Britain and Ireland. London, 1992. 710 p.

*Santesson R.* The lichens and lichenicolous fungi of Sweden and Norway. Lund, 1993. 240 p.

*Wirth V.* Die Flechten Baden-Wurttembergs. Stuttgart, 1995. T. 1, 2. 1006 S.

## SUMMARY

The data are presented on localities of 23 lithophilous lichen species new for the Urals, on their ecology and categories of rarity.

---

УДК 582.29(479) Бот. журн., 2003 г., т. 88, № 2

© **Г. П. Урбанавичюс,**[1] **И. Н. Урбанавичене**[2]

# НОВЫЕ ДЛЯ РОССИИ ЛИШАЙНИКИ С КАВКАЗА

G. P. URBANAVICHUS, I. N. URBANAVICHENE. THE LICHENS FROM CAUCASUS NEW TO RUSSIA

[1] Полярно-Альпийский ботанический сад-институт
184256 Кировск, Мурманская обл.
E-mail: urban@aprec.ru
[2] Байкальский государственный природный биосферный заповедник
671120 Бурятия, Кабанский р-н, пос. Танхой
E-mail: bainr@burnet.ru

Поступила 19.10.2001
Окончательный вариант получен 26.03.2002

На территории Кавказского государственного заповедника (Краснодарский край, Хоста, тиссо-самшитовая роща) выявлены новые для лихенофлоры России виды лишайников — *Catillaria minuta, C. picila, Enterographa crassa, E. elaborata* и новый род *Petractis* Fr. с видом *P. clausa.* Приведены данные по их экологии и распространению.

Ключевые слова: лишайники, первые находки, *Catillaria, Enterographa, Petractis*, Кавказ.

Лихенофлора Северо-Западного Кавказа, включая российскую часть Западного Закавказья, изучена недостаточно. Свидетельством тому служат находки видов, являющихся новыми не только для флоры Кавказа (по крайней мере, его российской части), но и для флоры лишайников России. Лихенологические исследования, начатые авторами в Хостинской тиссо-самшитовой роще (участок Кавказского государственного природного биосферного заповедника) в июне 2000 г. и продолженные в июне 2001 г., показали, что в лихенологическом отношении этот район практически не изучен. На этом участке древней Колхиды, богатом уникальными для России высшими растениями, встречаются лишайники, также уникальные и ранее не известные в России.

При обработке коллекции эпилитов, обитающих на твердых известняках, нами было выявлено 2 вида рода *Catillaria* A. Massal., неизвестные ранее для лихенофлоры России, — *C. minuta* (A. Massal.) Lettau и *C. picila* (A. Massal.) Coppins и новый для лихенофлоры России род *Petractis* Fr. с видом *P. clausa* (Hoffm.) Kremp.

Среди эпифитных лишайников, собранных нами в тиссо-самшитовой роще, были выявлены несколько видов, относящихся к роду *Enterographa* Fée, два из которых идентифицированы как *E. crassa* (DC.) Fée и *E. elaborata* (Lyell ex Leighton) Coppins et P. James, не указанные ранее для лихенофлоры России. В «Определителе лишайников СССР» (1977) для рода *Enterographa* указывается всего один вид, известный из Закавказья (Грузия, Азербайджан) и не встречающийся в России, — *E. crassa* (DC.) Fée. Известный в России (Ленинградская обл.) вид *E. zonata* (Körb.) Kallsten in Torrente et Egea в «Определителе лишайников СССР» (1977 : 242) приводится как *Opegrapha zonata* Körb.

Описания видов составлены с использованием собственных данных и работ М. П. Томина, 1956; А. Н. Окснера, 1968; V. Wirth (1995); B. J. Coppins (1992); Определителя лишайников СССР (1977); B. J. Coppins, P. W. James (1979 : 43—44). При цитировании местонахождений лишайников приняты следующие сокращения: Г. У. — Г. П. Урбанавичюс, И. У. — И. Н. Урбанавичене.

*Catillaria minuta* (A. Massal.) Lettau, 1912, Hedwigia 52 : 135. — *Biatorina minuta* A. Massal., 1852, Ricerche. Auton. Lich.: 137. — *Catillaria arnoldii* (Kremp.) Th. Fr., 1874, Lich. Scand., 1 : 564, non *Catillaria minuta* (Schaer.) Lettau.

Местонахождение в России: Краснодарский край, Сочинский р-н, Хоста, Кавказский государственный природный биосферный заповедник, 43°32′ с. ш., 39°52′ в. д.; Хостинская тиссо-самшитовая роща, в самшитниках на склонах к р. Хоста, на наклонной поверхности твердых известняков в очень влажных затененных местах; 8 VI 2001, Г. У., И. У., 80812 (KPABG, LE).

За пределами России вид известен в Европе — Великобритания, Ирландия, Швеция (о-в Готланд), Франция, Бельгия, Германия, Швейцария, Австрия, Польша, Эстония, Украина, Венгрия, Румыния, Болгария, Греция, Италия, республики бывш. Югославии; в Азии указан для Турции, в Южной Америке — для Аргентины.

*Catillaria picila* (A. Massal.) Coppins, 1989, Lichenologist 21(3) : 223. — *Biatora picila* A. Massal., 1856, Miscell. Lich.: 38. — *Biatorina picila* (A. Massal.) Zahlbr., 1888, Verhandl. Zool.-Bot. Gesellsch. Wien 38 : 665. — *Lecidea picila* (A. Massal.) Nyl., 1888, Bot. Soc. Broterian. 4 : 237. — *Catillaria anomaloides* auct. non *C. anomaloides* (A. Massal.) Lettau, Hedwigia 52 : 137 (1912).

Местонахождение в России: Краснодарский край, Сочинский р-н, Хоста, Кавказский государственный природный биосферный заповедник, 43°32′ с. ш., 39°52′ в. д., Хостинская тиссо-самшитовая роща, на наклонной поверхности твердых известняков в очень влажных затененных местах в самшитниках на склонах к р. Хоста, вместе с предыдущим видом; 8 VI 2001, Г. У., И. У., 80611 (KPABG, LE).

За пределами России вид известен в Европе — Великобритания, Ирландия, Германия, Италия.

Поскольку описание этого вида отсутствует в отечественной литературе, даем его по работам V. Wirth (1995) и B. J. Coppins (1992), с учетом собственных наблюдений.

Таллом тонкий, сплошной, иногда трещиноватый, беловатый до светло-коричневого или охристого. Апотеции 0.3—0.8 мм в диам., плоские до выпуклых, с самого начала суженные в основании, иногда на короткой ножке, темно-коричневые до черных, при увлажнении — красно-коричневые с более темным краем; собственный край тонкий, впоследствии исчезающий. Эксципул снаружи светло-, а внутри темно-красновато-коричневый с фиолетовым оттенком, от K+ пурпурно-фиолетовый, образован гифами толщиной 2—4 мкм; эпитеций слабо выражен, K–; гимений бесцветный или светло-красновато-коричневый, 45—55 мкм выс., I–; гипотеций темно-красновато-коричневый с фиолетовым оттенком, от K+ пурпурно-фиолетовый. Парафизы простые (по B. J. Coppins (1992) — редко слабо ветвящиеся на концах), бесцветные, септированные, верхние клетки слабо утолщенные (3 мкм), без окрашенных «шапочек» и какой-либо оболочки, плотно склеенные. Сумки *Bacidia*-типа, с выраженной окулярной камерой, булавовидные, I–. Споры по 8 в сумке, 1-, редко 2-клеточные (перегородка тонкая и слабо заметная), эллипсоидные или узко-эллипсоидные, (8)10—16(20) × 3—5(5.3) мкм.

Пикнидии не встречены. Лишайниковые вещества не обнаружены. Цветные реакции отсутствуют (K–, C–, KC–, Pd–).

*Catillaria minuta* и *C. picila* имеют ряд признаков, отличающих их от видов рода *Catillaria* s. str. — сумки *Bacidia*-типа, простые парафизы без заметного утолщения апикальных клеток и без окрашенных «шапочек». Точное систематическое положение этих видов пока не выяснено, поэтому мы относим их к данному роду в широком смысле (*Catillaria* A. Massal. s. l.).

*Enterographa crassa* (DC.) Fée, 1824, Essai Cryptog. Ecorc. Officin.: 40, tab. I, fig. 6. — *Opegrapha crassa* DC., 1805, Fl. Fr. 2 : 159. — *Enterographa venosa* (Pers.) A. Massal., 1860, Addi I. R. Istit. Veneto, ser. 3, 5 : 315. — *Chiodecton crassum* (DC.) Zahlbr., 1905, Natürl. Pflanzenfam. I(I) : 104. — *Chiodecton venosum* (Pers.) Zahlbr., 1905, Natürl. Pflanzenfam. I(I):105.

Местонахождение в России: Краснодарский край, Сочинский р-н, Хоста, Кавказский государственный природный биосферный заповедник, 43°32′ с. ш., 39°52′48″ в. д.; Хостинская тиссо-самшитовая роща, на коре самшита на правом берегу р. Хоста; 3 VI 2000, Г. У., И. У., 30610 (KPABG); 8 VI 2001, Г. У., И. У., 80610 (KPABG, LE). Собрано несколько образцов данного вида, представленного довольно обильно, хотя встречается он не так часто.

С Кавказа за пределами России вид известен из Грузии и Азербайджана; он также широко распространен в широколиственных лесах приатлантической Европы и в Средиземноморье (на севере граница ареала простирается до юга Швеции и Шотландии), встречается в Северной Африке (Марокко, Тунис).

*Enterographa elaborata* (Lyell ex Leighton) Coppins et P. James, 1979, Lichenologist 11(1) : 38. — *Platygramma elaborata* Lyell ex Leighton, 1854, Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 2, 13 : 392. — *Opegrapha venosa* Sm., 1811, Engl. Bot. 35: tab. 2454, non Pers., 1811, Annal. Wetter. Gesellsch., 2 : 15. — *Enterographa jorgei* Vězda et Vivant in Vězda, 1972, Lich. Sel. Exs., fasc. 44: no. 1080.

Вид *E. elaborata* легко отличается от близкого вида *E. crassa*, с которым часто произрастает совместно, более крупными 10—17-клеточными спорами, (42)49—65 × 3.5—4.5 мкм (у *E. crassa* споры обычно 4—8-клеточные, 25—40 × 4—5 мкм). Зрелые споры окружены слизистой оболочкой (периспорием) до 2 мкм толщ. Таллом *E. elaborata* существенно светлее по сравнению с талломом *E. crassa*, что хорошо заметно, когда оба вида встречаются вместе. Кроме того, *E. crassa* содержит конфлуэнтовую кислоту и не реагирует с K и Pd, тогда как *E. elaborata* содержит псоромовую и конпсоромовую кислоты и реагирует с Pd (желто-оранжевый) и иногда с K (слабо-желтоватый). Апотеции *E. crassa* точковидные или очень коротко-эллипсоидные лирелловидные, тогда как у *E. elaborata* они более или менее вытянутые и извилистые, часто ветвящиеся или звездчатые, преимущественно до 2—5 мм дл.

Местонахождение в России: Краснодарский край, Сочинский р-н, Хоста, Кавказский государственный природный биосферный заповедник, 43°32′ с. ш., 39°52′48″ в. д.; Хостинская тисо-самшитовая роща, на коре самшита, тисса, липы в широколиственных лесах на южных склонах горы Б. Ахун на правом берегу р. Хоста, не часто; 3 VI 2000, Г. У., И. У., 30611 (KPABG); 19 VI 2001, Г. У., И. У., 19061 (KPABG, LE).

В Закавказье вид известен из Абхазии (Vězda, 1978). В Европе распространен преимущественно в приатлантической части — на юге Великобритании и Дании (самые северные места нахождения), во Франции и Португалии; указывается также в южной Германии. Южная граница ареала проходит по Азорским островам и о-вам Мадейра.

*Petractis clausa* (Hoffm.) Kremp., 1861, Denkschrift. K. Bayer. Bot. Gesellsch. 4 (2) : 254. — *Lichen clausus* Hoffm., 1784, Enumer. Lich.: 48.

Местонахождение в России: Краснодарский край, Сочинский р-н, Хоста, Кавказский государственный природный биосферный заповедник, 43°32′ с. ш., 39°52′48″ в. д.; Хостинская тиссо-самшитовая роща, на обнажениях известняков по склонам горы Б. Ахун и береговому обрыву р. Хоста, часто; 03 VI 2000, Г. У., И. У., 30612 (KPABG); 8 VI 2001, Г. У., И. У., 80613 (KPABG, LE).

Вид достаточно широко распространен в Европе в горных, реже в равнинных условиях от южной Швеции до Средиземноморья, встречается в Северной Африке (Алжир), Малой Азии (Турция), известен в Японии.

## Благодарности

Авторы искренне признательны администрации Кавказского и Байкальского биосферных заповедников, а также Н. С. Голубковой за поддержку наших исследований, Ю. В. Котлову за ряд важных замечаний при подготовке рукописи статьи.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Окснер А. М.* Флора лишайників України. Київ, 1968. Т. 2. Вип. 1. 500 с.
*Определитель* лишайников СССР. Калициевые — Гиалектовые. Л., 1975. Вып. 3. 275 с.
*Определитель* лишайников СССР. Веррукариевые — Пилокарповые. Л., 1977. Вып. 4. 344 с.
*Томин М. П.* Определитель корковых лишайников европейской части СССР. Минск, 1956. 534 с.
*Coppins B. J. Catillaria* Massal. // The lichen flora of Great Britain and Ireland. London, 1992. P. 166—171.
*Coppins B. J., James P. W.* New or interesting British lichens. III // The Lichenologist. 1979. Vol. 11. N 1. P. 27—45.
*Vězda A.* Lichenes selecti exsiccati. 1978. Fasc. 62. N 1520.
*Wirth V.* Die Flechten Baden-Württembergs. Stuttgart, 1995. Teil 1-2. 1006 p.

## SUMMARY

The lichen genus *Petractis* Fr. (*P. clausa* (Hoffm.) Kremp.) and the species *Catillaria minuta* (A. Massal.) Lettau, *C. picila* (A. Massal.) Coppins, *Enterographa crassa* (DC.) Fée and *E. elaborata* (Lyell ex Leighton) Coppins et P. James are recorded for the first time to the lichen flora of Russia from the Caucasus (Kavkazsky State Nature Biospheric Reserve, Khosta Yen box grove Krasnodar Territory).

УДК 581.9(470.342)

Бот. журн., 2003 г., т. 88, № 2

© Е. М. Тарасова

# НОВЫЕ И РЕДКИЕ ДЛЯ Г. КИРОВА И КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ ВИДЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ

E. M. TARASOVA. VASCULAR PLANTS NEW AND RARE TO KIROV CITY AND KIROV REGION

Вятский государственный педагогический университет, Киров

Поступила 15.06.2001

Приведены сведения о местонахождениях 70 новых для г. Кирова и Кировской обл. видов сосудистых растений, в том числе 22 аборигенных, 37 заносных, 11 дичающих из культуры, а также результаты многолетних наблюдений за развитием популяций ряда видов. Для 18 редких видов указаны новые места произрастания.

Ключевые слова: аборигенные виды, заносные виды, редкие виды, Кировская обл.

В результате полевых исследований и обработки гербарных материалов, хранящихся в фондовом Гербарии Кировского областного краеведческого музея (КОКМ), выявлено 70 видов, новых для флоры г. Кирова и Кировской обл. Для 18 редких растений указаны новые места произрастания.

Названия видов даны по сводке С. К. Черепанова (1995). Сборы, сделанные автором статьи, приводятся без указания коллектора. Значком «*» отмечены заносные и дичающие виды.

## Новые виды для Кировской обл.

*_Abutilon theophrasti_ Medik. Впервые в г. Вятке (Киров) собран Г. Я. Франческо «В огороде по ул. Профсоюзной, 2 экз. Цветы не раскрывались. 7 X 1931» (КОКМ). Определен А. Д. Фокиным. Позднее единичные экземпляры были найдены в г. Кирове Н. Г. Ильминских на ж.-д. у Хлебоприемного предприятия, 17 VIII 1989, а также автором на Хлебоприемных предприятиях города и илонакопителях очистных сооружений, 22 IX 1989, 29 IX 1991, 28 VIII 1992. В «Определителе...» (1975) вид не указан.

*_Aconogonon alpinum_ (All.) Schur. Один экземпляр найден С. П. Решетниковым в г. Кирове «на ж.-д. насыпи у слободы Шишканы, 4 VII 1978» (КОКМ). За 12 лет наблюдений (с 1990 г.) размеры куста существенно не изменились (около одного кв. м). Растение ежегодно цветет и плодоносит, однако генеративное размножение не отмечено. Во время сильных весенних заморозков куст обмерзает. Известен еще один случай заноса _A. alpinum_ в Кировскую обл.: на насыпь узкоколейной ж.-д. в окр. пос. Гирсово Юрьянского р-на, 24 VI 1990. В естественном состоянии вид произрастает в соседней Удмуртии (Баранова, 2000б).

*_Alyssum desertorum_ Stapf. В Гербарии КОКМ хранятся 2 сбора этого вида: М. Д. Папкова «с насыпи ж.-д. в г. Вятке, VI» (предположительно 1917 г.), и Ф. А. Александрова с «известнякового склона у д. Большой Китяк Малмыжского р-на, 13 V 1973». Коренные склоны рек Большой и Малый Китяк известны как места произрастания многих степных видов. В «Определителе...» (1975) вид не указан.

*_Ambrosia artemisiifolia_ L. С 1989 г. вид неоднократно отмечался автором и Н. Г. Ильминских в г. Кирове на ж.-д. путях хлебоприемных предприятий, илонакопителях очистных сооружений, свалках. Кроме того, 5 экземпляров амброзии были собраны в старом центре города на газоне, 10 VIII 1989, и одно крупное растение (высотой более 1.5 м) с зелеными плодами — здесь же на огороде, 22 IX 1989.

В последующие годы *A. artemisiifolia* неоднократно отмечалась на близлежащих газонах. Летом 2000 г. отдельные особи были найдены в нескольких кварталах к северу и югу от указанного района. Обычно осенью растения рано повреждаются заморозками, однако в одной из приоконных ниш *A. artemisiifolia* не обмерзала до 20 X 2000, хотя так и не зацвела, вероятно, вследствие сильного затенения.

**A. trifida* L. Значительно более редкий заносный вид, чем *A. artemisiifolia*. Впервые был собран Н. Г. Ильминских на подъездных ж.-д. путях хлебоприемного предприятия в г. Кирове, 19 VIII 1989. В последующие годы единичные экземпляры отмечались как на хлебоприемных предприятиях, так и городских свалках.

*Anemonoides nemorosa* (L.) Holub. В массе произрастает к западу от с. Черновское Шабалинского р-на (вблизи границы с Костромской обл.), 27 V 1999. На протяжении 7 км куртины *A. nemorosa* довольно часто встречаются в еловых, елово-осиновых, осиновых, березовых и смешанных лесах и перелесках. Местами проективное покрытие вида составляет 85—90 %. Для Кировской обл. ранее указывалась Б. Д. Злобиным и Т. С. Носковой (1988 : 134), однако конкретная информация о нахождении вида и гербарные сборы с территории области отсутствовали.

**Anthemis arvensis* L. Собран на свалке у пос. Костино (г. Киров), 2 VIII 1991.

**A. ruthenica* Bieb. Один экземпляр найден на полотне ж.-д. в черте г. Кирова, 19 VI 1990.

**Artemisia annua* L. Несколько особей произрастало на свалке у пос. Костино (г. Киров), 26 VIII 1990 и около грузовой платформы ж.-д. ст. Киров—II, 10 VII 1992.

**Ballota nigra* L. Несколько особей отмечено на скате ж.-д. насыпи в районе д. Корчемкино (г. Киров), 20 VII 1990 и 7 VII 1991. Через несколько лет большая их часть исчезла.

*Bidens frondosa* L. Впервые вид был собран А. Д. Фокиным в г. Кирове «берег р. Юльченки у Кирпичного завода, 12 VIII 1965» (KOKM). В настоящее время в изобилии произрастает на сырых прибрежных песках р. Вятки в черте города, 19 VII 1991, 9 VIII 1992. Кроме того, во множестве найден на глинистых берегах р. Вятки и в придорожных канавах в Государственном природном заповеднике «Нургуш» Котельничского р-на, 18 VII 1996, 5 VIII 1996.

*Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla. В небольшом количестве растет по берегам оз. Мусерское и р. Большая Кокшага вблизи с. Ошманур Санчурского р-на, 13 VI 1999. В естественных местообитаниях для области указывается впервые. Ранее отмечался в качестве заносного вида для г. Кирова (Тарасова, 1994).

**Caucalis platycarpos* L. В Гербарии KOKM найден неопределенный сбор Ф. А. Александрова из окр. «спичечной фабрики на мусорном месте, 25 VII 1978».

*Cerasus fruticosa* Pall. В Гербарии KOKM имеются определенные А. Д. Фокиным сборы из южных районов области: «опушка соснового леса по склону над р. Вяткой близ д. Донаурово, 28 VII 1926. В. Фукалов» (Уржумский р-н); «заросли орешника на южном склоне, 9 IX 1925. А. Д. Фокин» и «лиственный лес, 14 VIII 1979. А. Д. Фокин», а также «разреженные заросли орешника на южном склоне, 23 V 1929. Л. Б. Колокольников» (д. Нижняя Тойма, Вятско-Полянский р-н). Собран О. Г. Барановой и автором на склоне коренного берега р. Малый Китяк Малмыжского р-на, 3 VII 1994. В 1990-е годы одиночные заносные экземпляры неоднократно отмечались на ж.-д. насыпях в г. Кирове. В «Определителе...» (1975) растение приводится только в качестве культурного.

***Chaenorhinum minus* (L.) Lange. С 1988 г. неоднократно собирался автором и Н. Г. Ильминских на насыпях ж.-д. в северной части г. Кирова. Обычно произрастает в большом обилии и на значительном протяжении вдоль ж.-д. линии. В небольшом количестве найден на дне известнякового карьера у д. Нижние Шуни Вятско-Полянского р-на, 20 VI 1997.

**Chenopodium × schulzeanum* J. Murr. В Гербарии КОКМ хранятся 2 сбора этого гибридного вида с территории г. Кирова. Впервые он был найден И. Ф. Сележинским «на сорных местах вдоль берега р. Вятки у слободы Дымково, 28 VIII 1916» и определен им как *C. glaucum* L. Переопределен Ю. Д. Гусевым на *C. rubrum* L. Позднее собран А. Д. Фокиным на «ул. Ленина, во дворе краеведческого музея, в большом количестве, 10 IX 1967». Определен им как *C. rubrum*. Переопределен В. П. Клиросовой на *C. glaucum*. Оба сбора являются гибридами. Крупные листья имеют форму, среднюю между родительскими видами. Очертания молодых листьев, а также обильная мучнистость растений приближает их к *C. glaucum*.

*Chenopodium striatiforme* J. Murr. В Гербарии КОКМ найдены 2 сбора этого вида: В. А. Поварницына из Медведского бора Нолинского р-на, определенный коллектором как *C. album* L., «сосновый лес у дороги, 5 VIII 1920, часто», и сбор А. Д. Фокина с «лесной дороги на песчаной почве, в остепненном сосновом молодняке на вырубке в 4 кв. Микваровского лесничества Кильмезского р-на, 19 VIII 1960». В обоих случаях вид был собран в сухих борах с хорошо выраженным дюнным рельефом.

**Corylus pontica* C. Koch. Один молодой экземпляр собран на свалке у пос. Костино (г. Киров), 2 VIII 1991.

*Dactylorhiza cruenta* (O. F. Muelb.) Soó. В Гербарии Вятского государственного педагогического ун-та (ВГПУ) хранится определенный А. А. Снятковым сбор И. Ф. Сележинского с территории г. Кирова, с «торфяных лугов близ ж.-д. ст. Вятка—II, 7 VI 1915». Н. Г. Ильминских собрал это растение на сфагновом болоте у северо-западной окраины г. Кирова, 10 VII 1991. В «Определителе...» (1975) вид не указан.

*D. baltica* (Klinge) Vermeulen. Собран Н. Г. Ильминских и автором на сфагновом болоте у северо-западной окраины г. Кирова, 10 VII 1991 и 19 VII 1992.

*D. russowii* (Klinge) Holub. Собран на берегу небольшого карьера на осушенном торфянике в окр. г. Нолинска, 16 VI 1999. В настоящее время это единственное известное местонахождение вида на территории области. Указания «Определителя...» (1975), вероятно, относятся к *D. traunsteineri* (Saut.) Soó, который изредка в значительном количестве встречается на сфагновых болотах, преимущественно на северо-западе и северо-востоке области.

**Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Hyl. В Гербарии КОКМ найдены 2 сбора Ф. А. Александрова с территории речной пристани г. Вятские Поляны, 24 и 29 VII 1974.

**Eragrostis minor* Host. В Гербарии КОКМ обнаружен неопределенный экземпляр этого вида, собранный Л. Ф. Абдуллиной «на лугу в г. Лузе, 18 VII 1975».

*Euphorbia semivillosa* Prokh. В Гербарии КОКМ хранится сбор А. Д. Фокина, определенный им как «*E. villosa* W. K.», из «окр. г. Малмыжа. Пойма р. Ирюк у подножия Ирюкской горы. В большом количестве, 16 VI 1924». Вид найден О. Г. Барановой и автором на склоне коренного берега р. Малый Китяк у д. Малый Китяк Малмыжского р-на, 3 VII 1994. С. И. Ореховой собран «на лугу в окр. д. Мериновщина Вятско-Полянского р-на, нечасто, 27 VII 1994».

**Galega orientalis* Lam. Неоднократно собирался в черте г. Кирова: вблизи ж.-д., 24 VII 1990; на обочине полевой дороги у пос. Сошени, 7 VI 1992. Н. Г. Ильминских отмечает дичание вида в окр. д. Порошино, 6 VII 1991.

**Galinsoga ciliata* (Rafin.) Blake. В большом количестве найден на клумбе в западной части г. Кирова, 5 IX 1990. Позднее обнаружен на клумбах центральной части города, 25 IX 1997. Неоднократно собирался в цветниках и на газонах города. Кроме того, отмечен на цветочных клумбах в парке г. Вятские Поляны, 1 VII 1994 и 19 VI 1997.

**Heliotropium ellipticum* Ledeb. Один экземпляр собран на свалке у пос. Костино (г. Киров), 19 VIII 1990.

**Hibiscus trionum* L. Найден Н. Г. Ильминских на свалке у пос. Костино (г. Киров), 19 VIII 1990. Позднее собран на илонакопителях городских очистных сооружений, 3 VIII 1991.

*Hierochloë hirta* (Schrank) Borb. subsp. *arctica* (C. Presl) Weinm. В небольшом количестве произрастает на незадернованных песках пустырей с. Вишкиль Котельничского р-на, 27 VI 1998.

**Impatiens glandulifera* Royle. Вид не значится в «Определителе...» (1975) и не указывался для области, хотя в последние десятилетия повсеместно и массово дичает, длительное время произрастает без участия человека, быстро расселяется по нарушенным экотопам. Отмечено внедрение недотроги в естественные сообщества.

**I. parviflora* DC. Впервые вид был собран Ф. А. Александровым в г. Кирове «близ Областной больницы, 25 VII 1978» (КОКМ). Позднее большие заросли недотроги найдены у домов вдоль ж.-д. линии в Ново-Вятском р-не г. Кирова, 7 и 16 VIII 1989. Два экземпляра собраны в пос. Сошени на кладбище, 22 VIII 1992.

**Juglans mandshurica* Maxim. Самопроизвольное семенное возобновление отмечено в с. Кленовица Орловского р-на. Три взрослых дерева, произрастающих в школьном саду, ежегодно плодоносят. Опавшие орехи прорастают, но всходы обычно уничтожаются при прополке участка. Два оставленных сеянца за 1993—2000 гг. выросли с 2—3 до 4—5 м.

*Juncus stygius* L. В небольшом количестве произрастает вдоль истока ручья Пелеговки на Роговском болоте в Государственном природном заказнике (ГПЗ) «Былина» (Подосиновский р-н), 24 VII 1999 и 16 VIII 2000.

**J. tenuis* Willd. Несколько экземпляров найдено в колее лесной дороги в окр. пос. Заря Опаринского р-на, 13 VII 1998.

**Lepidium campestre* (L.) R. Br. Одиночно или значительными скоплениями встречается на ж.-д. насыпях в г. Кирове, преимущественно возле хлебоприемных предприятий, 19 VI 1990, 30 VI 1992, 15 VII 1992, 23 VII 1992.

**Lobularia maritima* (L.) Desv. Собран Ф. А. Александровым «на полотне ж.-д. у с. Красное (г. Киров), 30 VIII 1976» (КОКМ).

*Medicago romanica* Prod. В Гербарии КОКМ хранится несколько сборов, определенных как *M. falcata* L.: Л. Б. Колокольникова из «д. Корчемкино, полотно ж.-д. Довольно часто, 1 VIII 1926» и Пебыкина с «насыпи ж.-д. у д. Лосево, 19 VII 1962» (г. Киров); И. Ф. Сележинского, 5 VII 1923 из г. Вятские Поляны; М. Д. Папкова из окр. «с. Савали, на сухих выгонах, дорогах, полях. Обычно, 1921» (Малмыжский р-н). Вид произрастает на ж.-д. откосах в г. Кирове, 17 VI 1990 и в Медведском бору Нолинского р-на, 28 VII 2000.

**Medicago* × *varia* T. Martyn. Имеется сбор неизвестного коллектора «южный склон ж.-д. в окр. г. Кирова, 17 VII 1962» (КОКМ). В последующие годы вид неоднократно отмечался в областном центре: в р-не д. Дурни, 28 VII 1992; на кладбище в пос. Сошени, 22 VIII 1992; на очистных сооружениях, 28 VIII 1992. Собран на обочине шоссейной дороги у д. Морозовы Котельничского р-на, 20 VII и 9 IX 1996; в окр. пос. Медведок Нолинского р-на, 28 VII 2000.

**Mentha* × *verticillata* L. Небольшая куртина обнаружена в зарослях кустарников вдоль старицы р. Салтановки в пойме р. Вятки в заречной части г. Кирова, 14 VIII 1993.

**Nicandra physalodes* (L.) Gaertn. В г. Кирове собран дважды: на свалке у пос. Костино, 2 VIII 1991; на нарушенном месте возле городских очистных сооружений, 28 VIII 1992.

**Oenothera rubricaulis* Klebahn. Большая заросль произрастает на южном склоне насыпи ж.-д. и на опушке сосняка у ж.-д. ст. Бумкомбинат Кирово-Чепецкого р-на, 1 VIII 1998.

**Onobrychis viciifolia* Scop. Один экземпляр найден на ж.-д. полотне у разъезда Капиданцы Свечинского р-на, 20 VI 1989. В большом количестве встречается на насыпи и откосах ж.-д. в окр. ст. Матанцы (г. Киров), 3 VIII 1991, 29 VI 1992, где растение быстро расселяется вдоль линии ж.-д. Отмечено внедрение вида в окружающие луговые и опушечные сообщества.

**Papaver pseudoorientale* (Fedde) Medw. Несколько экземпляров встречено на склоне коренного берега р. Вятки в центральной части г. Кирова, 3 VI 1993. На откосе ж.-д. у разъезда Капиданцы Свечинского р-на произрастает значительное количество разновозрастных особей, включая цветущие экземпляры и всходы, 26 V 1999. Популяция известна с 1994 г. Растения вполне натурализовались, регулярно цветут, плодоносят. Здесь же в большом количестве произрастают *Aquilegia vulgaris* L. и *Thymus ovatus* Mill.

**P. strigosum* (Boenn.) Schur. Один экземпляр собран на газоне в центральной части г. Кирова, 18 VIII 1989.

**Phacelia tanacetifolia* Benth. В Гербарии КОКМ имеются сборы: Безденежных «с. Кстинино, 5 VII 1962» и Ф. А. Александрова «г. Вятские Поляны, около пристани, 20 VIII 1973», «Кирово-Чепецкий р-н, ж.-д. насыпь Ардаши — Чуваши, 26 VII 1972». Л. Б. Колокольников собрал одичавшую фацелию в г. Кирове (Вятке), «на давно заброшенной грядке ботанического питомника Сельскохозяйственного техникума, 15 VIII 1928». В последнее время вид отмечен в г. Кирове вдоль шоссейных и железных дорог, на хлебоприемных предприятиях и пустырях, 29 VI 1991, 15 VII 1992, 8 VIII 1992. В «Определителе...» (1975) не указан.

**Plantago arenaria* Waldst. et Kit. В Гербарии КОКМ имеется сбор Ф. А. Александрова с «насыпи ж.-д. между ст. Ардаши и д. Чуваши (граница Кирово-Чепецкого и Зуевского р-нов), 26 VII 1972».

*Potamogeton berchtoldii* Fieb. В Гербарии КОКМ хранится сбор Л. А. Смирнова, определенный коллектором как «*P. pusillus* L.», из «Верхнего пруда с. Пиксур Даровского р-на, 30 VII 1927», а также сбор Третникова из Заречного парка г. Кирова, 5 VI 1962. В г. Кирове был собран Н. Г. Ильминских, 9 VII 1991. В настоящее время в городе и области встречается довольно часто и в большом обилии. Неоднократно отмечался в ГПЗ «Нургуш» и его окрестностях, в Кирово-Чепецком и других р-нах.

*P. filiformis* Pers. В Гербарии КОКМ имелся неопределенный сбор Л. А. Смирнова из окр. «с. Красногорье Котельничского р-на, 20 VII 1928».

*P. praelongus* Wulf. Обнаружен в двух районах: в оз. Кувшинском Санчурского р-на, 10 VI 1999 и оз. Осиновом Кирово-Чепецкого р-на, 24 VI 1999. Правильность определения проверена А. Г. Папченковым.

**Pyrus communis* L. Всходы разного возраста и небольшие деревца изредка встречаются вдоль шоссейных и железных дорог и на газонах г. Кирова. С 1989 г. неоднократно отмечался Н. Г. Ильминских и автором. Растения часто вымерзают или погибают в результате обработки придорожных полос гербицидами. В «Определителе...» (1975) отмечается только как культивируемое, случаи заноса и дичания не указаны.

**P. pyraster* Burgsd. Один экземпляр найден на ж.-д. насыпи в г. Кирове, 23 V 1991.

**P. ussuriensis* Maxim. Небольшие деревца отмечены на ж.-д. насыпях в черте г. Кирова, 21 VII 1992; всходы — на газонах, 1 X 1990. На свалке у пос. Костино (г. Киров) вид был собран Н. Г. Ильминских, 19 VIII 1990.

**Puccinellia hauptiana* V. Krecz. С 1989 г. этот вид неоднократно собирался на ж.-д. линиях в г. Кирове Н. Г. Ильминских и автором. Одновременно в большом обилии найден на ж.-д. у разъезда Капиданцы Свечинского р-на, 20 VI 1989. Позднее в значительном количестве обнаружен на пустырях у пос. Заря Опаринского р-на, 13 VII 1998.

**Rumex obtusifolius* L. Впервые отмечен для г. Кирова, «в тенистых местах у заборов», в рукописной работе П. М. Сорокина (1888 : 55). Найден Н. Г. Ильминских на свалке у пос. Костино, 2 VIII 1991. С 1989 г. растение наблюдается в овраге «Засора» и на близлежащих газонах. Быстро распространяется, увеличивая плотность популяции и заселяя новые газоны. В настоящее время в массе произрастает по всей центральной части города, реже — в новых районах.

*Salix reticulata* L. В Гербарии КОКМ обнаружен экземпляр, собранный Ф. А. Александровым в «Верхнекамском р-не, на песчано-галечном пляже возле оврага с ручейком по левому берегу р. Порыш, ниже слияния с Сысолой, 13 VIII 1964». В Волжско-Камском крае известен только в гольцах Северного Урала (Флора..., 1981).

**Salvia pratensis* L. В Гербарии КОКМ хранится сбор В. А. Поварницына: «Котельничский уезд, восточнее пос. Свеча, на 1020 км, на южном склоне ж.-д. Обильно, 22 VIII 1920». В «Определителе...» (1975) вид не указан.

**Saussurea amara* (L.) DC. Большая заросль найдена Н. Г. Ильминских на насыпи ж.-д. в окр. г. Кирова, 18 VI 1990. Отдельные растения отмечены на других участках ж.-д. в городской черте, 19 VII 1991, 14 VII 1992. В большом количестве вид обнаружен на газонах по ул. Московской, 12 IX 1990. Растения обильно цвели и плодоносили, однако семенного возобновления не наблюдалось. В последующие годы количество их постепенно уменьшалось и до настоящего времени сохранилось несколько угнетенных особей.

*Securigera varia* (L.) Lassen. Собран на окраине с. Макарье, на опушке придорожного сосняка (г. Киров), 13 VII и 23 VIII 1992. За прошедшее время площадь, занятая популяцией, практически не изменилась и составляет около 30 м$^2$. Растения ежегодно цветут и плодоносят. Семена вызревают, регулярно появляются новые всходы. Для Кировской обл. приводится впервые. Прежнее указание на естественное произрастание этого вида по южным известняковым и мергелистым склонам на юге области (Фокин, 1929), позднее процитированное в «Определителе...» (1975), относится, вероятнее всего, к территории Республики Татарстан. В работе А. Д. Фокина (1929) приводится карта, на которой все указанные местонахождения находятся вне современных административных границ области.

**Spiraea salicifolia* L. Культивируется в качестве декоративного кустарника в г. Кирове и области; изредка дичает. Молодые цветущие особи семенного происхождения встречаются на территории хлебоприемных предприятий и на газонах г. Кирова, 14 VII 1993. В заречной части города, в елово-сосновом лесу найдено осоково-сфагновое болото с голубикой, багульником и большой популяцией *S. salicifolia*, 18 VIII 1992. Болото расположено на надпойменной террасе правого берега р. Вятки. Популяция занимает около 50 м$^2$ и быстро прогрессирует, распространяясь от опушки сосняка к центру болота. В густых зарослях спиреи много молодой поросли. Обильно цветет и плодоносит. Вероятное происхождение популяции — дичание из культуры, тем более что рядом расположен дачный массив и питомник древесных и кустарниковых растений, включающий плантацию *S. salicifolia*.

**Thladiantha dubia* Bunge. Несколько экземпляров найдено в зарослях ивняка на берегу р. Вятки в г. Вятские Поляны, 1 VII 1994.

*Thymus ovatus* Mill. Несколько особей найдено на откосе ж.-д. насыпи вблизи пос. Сошени в черте г. Кирова, 7 V 1989. Самый большой клон, диаметром около одного метра, — на месте старого кострища, следы которого еще отчетливо просматривались в 1989 г. Растения ежегодно обильно цветут и плодоносят. За 12 лет размеры клонов существенно увеличились, рядом появились новые особи, несомненно семенного происхождения. Кроме того, *T. ovatus* в большом количестве был обнаружен на ж.-д. откосе разъезда Капиданцы Свечинского р-на, 26 V 1999, где также размножается семенным путем. В естественном состоянии вид произрастает в соседней Удмуртии (Баранова, 2000б).

**Tragopogon dasyrhynchus* Artemcz. Собран на откосах ж.-д. насыпей в г. Кирове, 18 VIII 1989, 29 VI 1991.

**T. podolicus* (DC.) S. Hikit. Отмечен на ж.-д. насыпях и обочинах шоссейных дорог в г. Кирове, 18 VIII 1989, 15 VII 1992, 23 VII 1992.

**Trigonella caerulea* (L.) Ser. Один экземпляр найден на илонакопителях очистных сооружений г. Кирова, 30 VI 1999.

*Veronica urticifolia* Jacq. В 1973 г. этот вид был собран И. А. Шабалиной у с. Шолга Подосиновского р-на (ВГПУ). В 1999—2000 гг. при обследовании ГПЗ «Былина», расположенного на территории того же района, *V. urticifolia* отмечена дважды. Один экземпляр найден на опушке елового (с липой) леса по краю Кайского болота, 23 VII 1999. Небольшая популяция вероники отмечена вдоль дороги на починок Дор Кресты, 16 VIII 2000. Ближайшее известное местонахождение этого вида — окр. с. Шонга Вологодской обл. (Орлова, 1993).

*Viola persicifolia* Schreb. А. Д. Фокин собрал этот вид в Унинском р-не «на старых гарях в Pinetum cladinosum между р. Керзей и р. Селитрой у д. Сосновки, 1 IX» (год сбора на этикетке не читается), а П. Бердников в Нагорском р-не «по опушке елового леса близ д. Бережаны в окр. с. Синегорье. Местами. Не часто, 28 V 1925» (КОКМ). Оба сбора определены А. Д. Фокиным как «*V. canina* (L.) Rchb. var. *ericetorum* (Schrad.) Rchb.» и переопределены О. Г. Барановой как *V. persicifolia*. В последние годы вид неоднократно собирался на прибрежных лугах в различных р-нах области: вдоль р. Боровки у с. Боровки Котельничского р-на, в небольшом количестве, 22 V 1995; на оз. Мусерском Санчурского р-на, в изобилии, 12 VI 1999; по левому берегу р. Вятки у пос. Аркуль Нолинского р-на, во множестве, 21 VI 1999.

*Urtica galeopsifolia* Wierzb. ex Opiz. Собран возле строений детского туберкулезного санатория в с. Русский Турек Уржумского р-на, 5 VII 1994.

*Utricularia australis* R. Br. Цветущие экземпляры найдены в песчаном карьере в окр. с. Бурмакино Кирово-Чепецкого р-на, в изобилии, 23 VI 1995. Позднее цветущие особи собраны в мелиоративной канаве в окр. г. Кирса, 14 VIII 1999. Во «Флоре европейской части СССР» (1981) для Волжско-Камского края не указан.

**Xanthium ripicola* Holub неоднократно собирался в различных районах г. Кирова: на свалке у пос. Костино, 19 VIII 1990; на прибрежных песках р. Вятки, 14 VIII 1992; в щелях асфальта и у стен домов, 4 VIII 1993.

**Xanthoxalis stricta* (L.) Small. Имеется сбор Ф. А. Александрова из г. Кирова «с мусорной кучи возле дороги в пос. Сошени, 26 VII 1978» (KOKM).

## Редкие виды

*Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. Presl. В изобилии произрастает на крутых безлесных холмах, окружающих г. Нолинск, 17 VI 1999. Ранее вид был известен только с территории г. Кирова и парка в с. Савали Малмыжского р-на (Определитель..., 1975; сборы автора).

*Botrychium lanceolatum* (S. G. Gmel.) Angstr. Два экземпляра этого редкого папоротника были найдены на небольшой поляне в березово-сосново-пихтовом травяном лесу в окр. пос. Пещера Верхнекамского р-на, 13 VIII 1999. Это третья находка вида в области (Определитель..., 1975; Баранова, 2000б).

*Cardamine parviflora* L. Пойма левого берега р. Вятки у пос. Аркуль Нолинского р-на, 20 VI 1999. Собран О. Г. Барановой (2000а) в Вятско-Полянском р-не.

*Carex flava* L. В большом количестве найден на зарастающем осоковом болоте в пойме р. Вятки в заречной части г. Кирова, 26 VIII 1992. Ранее собран Н. Г. Ильминских в низине возле ж.-д. путей нагорной части (Ильминских, Тарасова, 1992). В начале XX в. был отмечен М. Д. Папковым «На лугах в Вятской губ.» (KOKM) без указания места и даты сбора.

*Chenopodium foliosum* Aschers. Галечник по берегу р. Малый Китяг у д. Акбатырево Малмыжского р-на, 19 VI 1997. Местонахождение известно с 1992 г., когда в прибрежных кустарниках было найдено 2 экземпляра со спелыми плодами (сообщение П. Ф. Демидова). Ранее вид был известен только для Вятско-Полянского р-на (Определитель..., 1975).

*Dactylorhiza majalis* (Reichenb.) P. F. Hunt et Summerhayes. Найден у основания коренного берега р. Вятки в слободе Чижи г. Кирова, 20 VI 1990 и на осоково-таволговом болоте вблизи с. Кстинино Кирово-Чепецкого р-на, 16 VI 1995. В Гербарии KOKM хранится сбор Л. А. Смирнова из окр. с. Сретенья Котельничского р-на, 14 VII 1926. В Гербарии Санкт-Петербургского государственного ун-та (LECB) имеется сбор С. С. Колотова с территории г. Кирова, 23 VI 1880. На произрастание вида в пределах Вятской губернии указывают Н. А. Буш (1889, 1894) и П. Н. Крылов (1885). В «Определителе...» (1975) вид не указан.

**Festuca arundinacea* Schreb. (incl. *F. regeliana* Pavl.). Собран Н. Г. Ильминских на ж.-д. насыпи в северной части г. Кирова, 3 VIII 1991. Позднее неоднократно отмечался на территории города и в его окрестностях, а также в Кирово-Чепецком р-не на ж.-д. насыпях, кладбищах, вдоль шоссейных, полевых и железных дорог, по краям полей и лугов. Ранее приводился для территории современного Белохолуницкого р-на (Ильинский, 1915).

*Geranium pusillum* L. В последнее время в г. Кирове вид отмечен дважды: во дворе дома по ул. Володарского, 10 VIII 1989 и в огороде д. Малая Субботиха, 14 VIII 1993. Отсутствует в «Определителе...» (1975), хотя неоднократно указывался для г. Кирова прежними исследователями. В частности, имеется достоверное изображение растения в рукописной «Вятской флоре...» А. И. Вештомова (1809), где он значится как «*G. lucidum*». В. С. Сергиев (1868) упоминает гербарий Волковича, в котором имеются сборы вида из г. Вятки, также определенные как «*G. lucidum*» и «*G. columbinum*». В LECB хранится сбор коллектора С. С. Колотова из огорода в г. Вятке (Киров), 2 VII 1879.

*Hammarbia paludosa* (L.) O. Kuntze. При обследовании ГПЗ «Былина» (Подосиновский р-н) растение встречено дважды: на Кайском болоте, 23 VII 1999 и на Роговском болоте, 16 VIII 2000. В последнем пункте *H. paludosa* произрастала в большом количестве вдоль истока ручья Пелеговки. Прежде вид указывался для области по крайне малочисленным популяциям (Сергиенко, 1983; Сергиенко, Груздев, 1987; Тарасова, 1993; Баранова, 2000а, б).

*Iris pseudacorus* L. При обследовании Санчурского р-на найден в значительном количестве на прибрежных лугах и сырых лесных полянах вдоль р. Большой Кокшаги от оз. Мусерского до д. Агеево и далее до границы с Республикой Марий Эл, 12—14 VI 1999. Ранее отмечался для поймы р. Чепцы (Зарубин, 1969; Баранова, 2000б; сборы автора).

*Lupinaster pentaphyllus* Moench. Собран Л. Ф. Абдуллиной в «окр. г. Лузы, 18 VII 1976» (КОКМ). Прежде этот вид указывался только для южных р-нов области (Поварницын, 1921; Определитель..., 1975; Баранова, 2000б).

*Lycopus exaltatus* L. fil. Собран на берегу ручья западнее д. Большой Краснояр Санчурского р-на, 9 VI 1999. Вид указан О. Г. Барановой (2000а, б) для крайнего юга области.

*Neottia nidus-avis* (L.) Rich. Собран дважды: в еловом лесу в окр. г. Слободского, 20 VI 1988 и в сыром осиннике с липой в Медведском бору Нолинского р-на, 18 VI 2000. Указанные в «Определителе...» (1975) места находок вида расположены за пределами современных административных границ Кировской обл. Еще одно местонахождение вида приводит О. Г. Баранова (2000б).

*Orchis militaris* L. Несколько экземпляров найдено в разреженном березняке верхней части берегового склона р. Немды у бывшей д. Камень Советского р-на, 23 V 1988. В последующие 12 лет численность и площадь популяции заметно увеличились. Это вторая находка вида в области. Впервые он был собран 18 VI 1906 в «Смешанном лесу около г. Малмыжа» (ВГПУ) (коллектор не указан).

*Potamogeton crispus* L. В большом количестве встречен в оз. Мусерское и р. Большая Кокшага у с. Ошманур Санчурского р-на, 11 VI 1999. Собран также в лесном ручье в окр. с. Кленовица Орловского р-на, 29 VIII 1995. Ранее был известен только из центральных районов области (Лепехин, 1814; Определитель..., 1975).

*Scolochloa festucacea* (Willd.) Link. В большом количестве произрастает по берегам Белохолуницкого пруда в одноименном районе, 2 VIII 1998, а также на заболоченном месте под ЛЭП в южной части Медведского бора Нолинского р-на, 29 VII 2000. Прежде было известно одно местонахождение вида на юге области (Определитель..., 1975).

*Sparganium glomeratum* (Laest.) L. Neum. Найден в колеях лесной дороги в ГПЗ «Былина» (Подосиновский р-н), 23 VII 1999, в лужах на осушенном торфянике к северо-востоку от с. Кувшинское, Санчурского р-на, 10 VI 1999. Одновременно вид был собран в Омутнинском и Верхнекамском р-нах О. Г. Барановой (2000а, б).

*Tragopogon orientalis* L. В небольшом количестве найден на склоне правого коренного берега р. Вятки в г. Орлове, 17 VIII 1998. Изредка встречается в г. Кирове и его окрестностях на лесных полянах и опушках, вдоль шоссейных дорог, ж.-д. линий, 17 VI 1990 (Ильминских Н. Г.), 31 VIII 1991, 14 VII 1992, 15 VII 1992, 22 VIII 1992, 6 IX 1993. В южных районах в естественных условиях отмечен О. Г. Барановой (2000б).

Гербарные образцы указанных видов хранятся в фондовом гербарии КОКМ. Дублеты новых и наиболее редких видов переданы в Гербарий Ботанического ин-та им. В. Л. Комарова (БИН) РАН (LE) в г. Санкт-Петербурге.

## Благодарности

Автор искренне благодарит Д. В. Гельтмана, В. Н. Гладкову, Н. Г. Ильминских, В. Г. Папченкова, А. Н. Пузырева и Н. Н. Цвелёва за помощь в определении ряда редких видов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Баранова О. Г.* Новые и редкие растения Вятско-Камского междуречья // Бот. журн. 2000а. Т. 85. № 8. С. 129—133.

*Баранова О. Г.* Картосхемы распространения редких растений в Вятско-Камском междуречье. Ижевск, 2000б. 182 с.

*Буш Н. А.* Материалы к флоре Вятской губернии // Тр. Общества естествоиспытателей при Императорском Казанском университете. Казань, 1889. Т. 21. Вып. 1. 148 с.

*Буш Н. А.* Материалы к флоре Вятской губернии // Тр. Общества естествоиспытателей при Императорском Казанском университете. Казань, 1894. Т. 28. Вып. 1. 103 с.

*Вештомов А. И.* Вятская флора, рисованная с самой натуры, с описанием свойства: В 2 т. Рукопись. 1809 г. Хранится в Кировском областном краеведческом музее.

*Зарубин С. И. Iris pseudacorus* L. в пойме р. Чепцы (Кировская область) // Бот. журн. 1969. Т. 54. № 2. С. 270—272.

*Злобин Б. Д., Носкова Т. С.* Редкие животные и растения Кировской области. Киров, 1988. 176 с.

*Ильинский А. П.* Материалы к флоре Вятской губернии // Тр. Бот. муз. Имп. акад. наук. Петроград, 1915. Вып. 14. С. 3—61.

*Ильминских Н. Г., Тарасова Е. М.* К охране фитогенофонда урбанизированной флоры // Вестн. Удмуртского ун-та. 1992. Т. 3. С. 90—93.

*Крылов П. Н.* К флоре Вятской губернии // Тр. Общества естествоиспытателей при Императорском Казанском университете. Казань, 1885. Т. 14. Вып. 1. 131 с.

*Лепехин И.* Дневные записки путешествия... СПб., 1814. Ч. 3. С. 217—227.

*Определитель* растений Кировской области. Киров, 1975. Ч. 1. 256 с.; Ч. 2. 304 с.

*Орлова Н. И.* Конспект флоры Вологодской области: Высшие растения. СПб., 1993. 261 с.

*Поварницын В. А.* Новые виды вятской флоры // Журн. Русск. бот. общ-ва. 1921. Т. 6. С. 150—151.

*Сергиев В. С.* Флора области Вятско-Камских берегов // Перм. губерн. ведомости. Ч. Неофициальная. 1868. № 16—102.

*Сергиенко В. Г.* Новые и редкие растения для северо-запада Кировской области // Новости систематики высших растений. Л., 1983. Т. 20. С. 201—202.

*Сергиенко В. Г., Груздев Б. И.* О растительности и флоре окрестностей г. Лузы (Кировская область) // Региональные флористические исследования. Межвузовский сб. науч. тр. / Под ред. проф. В. М. Шмидта. Л., 1987. С. 120—138.

*Сорокин П. М.* Материалы к флоре Вятской губернии. Вятка, 1888. (Рукопись хранится в Кировском областном краеведческом музее).

*Тарасова Е. М.* Ресурсы и охрана флоры // Охрана окружающей природной среды Кировской области: Проблемы и перспективы. Киров, 1993. С. 300—304.

*Тарасова Е. М.* Новые виды для флоры Кировской области // Бот. журн. 1994. Т. 79. № 12. С. 93—96.
*Флора* европейской части СССР. Л., 1981. Т. 5. 380 с.
*Фокин А. Д.* Краткий очерк растительности Вятского края // Вятский край. Вятка, 1929. С. 86—105.
*Черепанов С. К.* Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 1995. 992 с.

## SUMMARY

Information about 70 species of vascular plants new to Kirov Region, including 23 indigenous, 38 alien and 11 escaped is given. The results of the long-term observations on development of populations of some species are presented.

---

УДК 582.669.2

Бот. журн., 2003 г., т. 88, № 2

© **Г. А. Лазьков**

# НОВЫЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ВИДОВ *CARYOPHYLLACEAE*

## G. A. LAZKOV. NEW LOCALITIES OF *CARYOPHYLLACEAE* SPECIES

Биолого-почвенный институт НАН КР,
Лаборатория флоры, гербарий (FRU), Бишкек
Поступила 17.05.2002

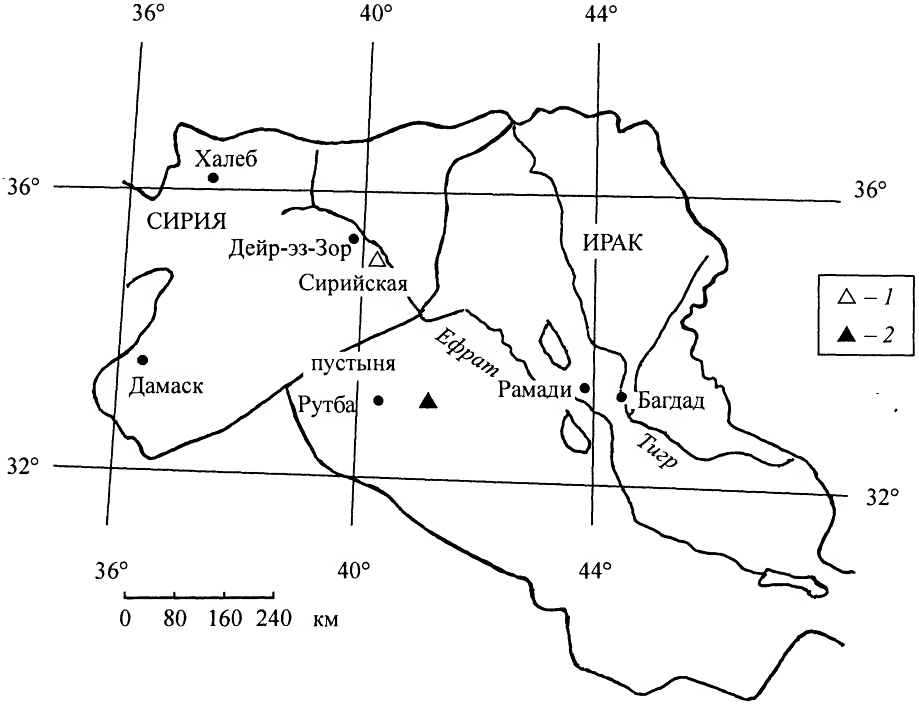
*Silene georgievskii* впервые приводится для флоры Ирака, а *Sagina japonica* — для флоры Вьетнама.
Ключевые слова: *Caryophyllaceae, Silene, Sagina,* флористические находки, Вьетнам, Ирак.

### Новый вид для флоры Ирака

Недавно мною был описан вид *Silene georgievskii* Lazkov (секц. *Rigidulae* (Boiss.) Schischk.) из Сирийской пустыни (Лазьков, 1999). При просмотре дублетов, присланных в Гербарий Ботанического ин-та им. Комарова (БИН) РАН (LE) из Вены (W), был обнаружен еще один образец данного вида, собранный на территории Ирака: «Iraq, desertum occidentale (Western Desert), inter Ramadi et Rutba, 235 km a Ramadi occidentem versus, N 9828, 6—7 VI 1957, K. H. Rechinger» (LE, W). Вид был ранее неправильно определен как *S. chaetodonta* Boiss. От последнего вида *S. georgievskii* хорошо отличается большей величиной чашечки, достигающей 26 мм дл. Иракские растения отличаются более длинными цветоножками, однако, как показывает изучение изменчивости у близких видов, этот признак обычно несколько варьирует. Таким образом, в настоящее время вид известен не только из Сирии, но и из прилегающих районов Ирака. По-видимому, он является эндемиком Сирийской пустыни. Карта ареала представлена на рисунке.

### Новый вид для флоры Вьетнама

При просмотре видов сем. *Caryophyllaceae*, собранных во Вьетнаме, были обнаружены образцы нового для этой территории вида *Sagina japonica* (Sw. ex Steud.) Ohwi, отсутствующего в обработке K. Larsen (1989), в которой приводится только *S. saginoides* (L.) Karst. В отличие от последнего вида *S. japonica* является однолетником и имеет железистое опушение цветоножек и чашечки. По-видимому, этот вид является во Вьетнаме заносным растением. Этикетка имеющегося образца следующая: «Vietnam, Ha Giang, Quang Ba City, collections from near city buildings, FPD office, 23°03′37″ N, 104°59′30″ E, 1062 m, weed, in city center, along roadway,



Карта ареала *Silene georgievskii* Lazkov.

*1* — типовое местонахождение, *2* — новое местонахождение.

N 4898, 1 IV 2000, Harder D. K., Hiep N. T., Averyanov L. V., Daria K., Hiev N. Q.» (LE). Местонахождения вида, ближайшие к данному, находятся на территории Китая.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Лазьков Г. А.* Новые таксоны в роде *Silene* (*Caryophyllaceae*) // Бот. журн. 1999. Т. 84. № 9. С. 122—125.

*Larsen K. Caryophyllales* // Flore du Cambodge du Laos et du Viêtnam. T. 24. Paris, 1989. 144 S.

## SUMMARY

*Silene georgievskii* Lazkov and *Sagina japonica* (Sw. ex Steud.) Ohwi are given for floras of Iraq and Vietnam respectively as a new records.

# КОЛЛЕКЦИИ

УДК 069.51 : 582

© В. А. Бубырева,[1] В. В. Бялт,[2] Л. В. Орлова[2]

# КОЛЛЕКЦИЯ Г. П. БОНГАРДА В ГЕРБАРИИ КАФЕДРЫ БОТАНИКИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА (LECB)

V. A. BUBYREVA, V. V. BYALT, L. V. ORLOVA. COLLECTIONS OF G. P. BONGARD KEPT IN THE HERBARIUM OF BOTANICAL DEPARTMENT OF ST. PETERSBURG STATE UNIVERSITY (LECB)

[1] С.-Петербургский государственный университет
199034 С.-Петербург, Университетская наб., 7
E-mail: bubyreva@mail.ru
[2] Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
197376 С.-Петербург, ул. Проф. Попова, 2
E-mail: byalt@herb.bin.ras.spb.ru, orlova@herb.bin.ras.spb.ru

Статья посвящена анализу коллекции гербарных образцов Г. П. Бонгарда, хранящейся в Гербарии кафедры ботаники Санкт-Петербургского государственного ун-та (LECB). Подробно рассматривается история создания коллекции, ее состав и современное состояние. В ней выявлено большое количество более мелких коллекций. Оказалось, что она содержит уникальные образцы, присланные Бонгарду известнейшими ботаниками конца XVIII и начала XIX в. — К. Тунбергом, К. Вильденовым, Ф. А. Маршаллом фон Биберштейном, И. Бебером и др. В результате критического изучения отдельных семейств в коллекции выявлены многочисленные типовые образцы, число которых в настоящее время доходит до 250. В статье приводятся биографические данные.

Ключевые слова: гербарий, история биологии, Г. П. Бонгард, К. Вильденов, И. Бебер, типы.

Гербарий Санкт-Петербургского государственного ун-та (LECB) является одним из крупнейших университетских гербариев России. Его фонды содержат не менее 800 000 гербарных листов высших растений. Около 220 000 листов смонтировано и помещено в фонды. Другая, более значительная, часть хранится в неразобранном состоянии в виде отдельных коллекций. Последних насчитывается около 400. Отдельно хранится гербарий низших растений (водоросли, лишайники и грибы). Точная дата создания гербария СПбГУ неизвестна. Принятая в настоящее время дата, 1823 г., во многом условна и связана с приходом в Университет Г. П. Бонгарда.

Бонгард (Бонгар) Густав Петрович родился в Бонне 12 IX 1786, а умер в Петербурге 5 VIII 1839 (по другим данным — 25 VIII 1839) (Академия наук СССР, 1974). В 1810 г. в Вене окончил Иозефинскую медицинскую академию со степенью доктора хирургии или, по другим источникам, доктора медицины (Григорьев, 1870; Русский биографический словарь, 1908). Здесь же в 1812 г. Бонгард опубликовал небольшую брошюру «Niederlegung der neuesten von. D. Bernard ausgestellten Heilart der Lustkrankheit» (цит. по: Григорьев, 1870), посвященную вопросам медицины. Как врач князя Барятинского он защитил диссертацию на степень доктора медицины 3 V 1817 в Марбурге (Lindemann, 1884). Переехав в Россию, Бонгард был признан в той же степени в 1819 г. в Петербургской Медико-хирургической академии (Fuss, 1839—1840).

Медициной Бонгард занимался главным образом для заработка, а бóльшую часть своего свободного времени отдавал ботанике, так как еще с юности увлекся этой наукой (Липшиц, 1947). В результате он был замечен как хороший специалист в этой отрасли знаний и в 1823 г. был приглашен преподавателем в Петербургский ун-т.

Интересно, что на тот момент у Бонгарда не имелось ни одного печатного труда по ботанике. Начиная с этого года и до конца жизни Бонгард оставался профессором ботаники Петербургского ун-та и хранителем Ботанического кабинета. На этом посту он сменил первого профессора ботаники Петербургского ун-та Я. Г. Зембницкого (1784—1851). С 1826 г. Бонгард читал философию ботаники по А. Декандолю, а несколько позднее — курсы о тайнобрачных растениях и петербургской флоре, ботанику по А. Ришару, физиологию растений по А. Декандолю, палеонтологию растений по А. Т. Броньяру (Григорьев, 1870). В 1831—1833 гг. он был инспектором студентов (Венгеров, 1897), по другим сведениям, на эту должность он был избран в 1832 г. после профессора зоологии А. В. Ржевского (Плетнев, 1844). Интересно, что Бонгард участвовал в создании энциклопедического словаря А. А. Плюшара («Энциклопедический лексикон», Т. 1—17, 1836—1841). Отмечалось, что Бонгард отличался горячей привязанностью к своей специальности, но его любовь к ботанике и глубокие знания плохо передавались слушателям, так как Бонгард читал свои лекции на латинском языке. Однако как преподаватель Бонгард все же оставил значительный след (Григорьев, 1870). Поэтому неудивительно, что после смерти Бонгарда кафедра ботаники пустовала целый год, так как найти достойную ему замену было сложно. Затем во главе кабинета встал выпускник университета И. О. Шиховский (1803—1854).

Кроме преподавания в университете Бонгард был привлечен академиком К. А. Триниусом к работе в создававшемся тогда Ботаническом музее Петербургской Академии наук. Его организации Бонгард отдал много труда и сил (Bongard, 1838c, 1839e). В 1829 г. (по другим данным, в 1830 г.) за большой вклад в науку и заслуги перед Академией Бонгард стал член-корреспондентом, а с 1836 г. — экстраординарным академиком Санкт-Петербургской Академии наук. Как систематик Бонгард известен публикацией целого ряда своих монографий, обработками преимущественно тропических (бразильских) растений: рода *Eriocaulon* (Bongard, 1831, 1832a, 1834b, 1839a) из сем. *Eriocaulaceae*, ревизией рода *Lacis* из сем. *Podostemonaceae* (Bongard, 1834a), описанием двух видов из *Melastomataceae* (Bongard, 1838b), ряда видов *Fabaceae* (Bongard, 1838a), многих новых видов из сем. *Asteraceae* (Bongard, 1839b) и др. Материалом для исследования послужили богатые коллекции из Бразилии Г. Г. Лангсдорфа (1774—1852) и Л. Риделя (1790—1861) (Рупрехт, 1865). Большой интерес для истории науки имеют работы Бонгарда по флоре о-ва Ситха (о-в Баранова) (ныне принадлежит США) (Bongard, 1832b), ставшие результатом обработки коллекции Мертенса (перечислено 222 вида — 35 новых). Здесь необходимо сказать несколько слов о Мертенсе.

Карл Генрих Мертенс (1796—1830) был сыном ботаника Франца Карла Мертенса и в должности натуралиста участвовал в экспедиции Ф. П. Литке, отправленной в 1826 г. в кругосветное плавание (Липшиц, Васильченко, 1968). Оно продолжалось три года (с 1826 по 1829) и проходило на трехмачтовом шлюпе «Сенявин», построенном на Охтинской верфи Санкт-Петербурга. В ходе этого плавания экспедиция собрала обширный материал по океанографии, метеорологии, описала западное побережье Берингова моря, острова Прибылова и Бонин, Каролинский архипелаг. Были стоянки в Рио-де-Жанейро (Бразилия), Вальпарайсо и Сантьяго (Чили), на о-ве Уналашка (Алеутские о-ва) и др. После окончания экспедиции были опубликованы путевые таблицы с атласом (Литке, 1835). К сожалению, Мертенс не смог обработать путевые заметки должным образом, поскольку через несколько дней после окончания экспедиции скоропостижно скончался. Обработкой его сборов и коллекций занимались академики Брандт, Бонгард и Триниус (Постельс, 1836). В честь Мертенса названа гора («памятник Мертенса») на о-ве Юалан (Каролинский архипелаг) (Атлас..., 1835). Значительная часть его гербария была передана в Ботанический музей (Herder, 1839) и теперь хранится в Ботаническом ин-те РАН в Санкт-Петербурге. На основании материалов Мертенса Бонгардом была написана статья о флоре и растительности о-ва Бонин-Сима в Тихом океане (Bongard, 1837). Отдельно в Санкт-Петербургском ун-те хранится коллекция Г. Кастальского, натуралиста со шлюпа «Моллер», сопровождавшего «Сенявина».

Позже Бонгард начал обрабатывать коллекцию И. Политова из окр. оз. Зайсан-Нор (Bongard, Meyer, 1840; Липшиц, Васильченко, 1968). Последний труд был начат в 1838 г. Бонгардом, а после его смерти закончен академиком К. А. Мейером в 1840 г.

Бонгард был не только выдающимся ботаником, но и одним из первых историков русской ботаники. В частности, им была произнесена публичная речь о трудах в области ботаники в России, проведенных после Петра I (Bongard, 1835). В ней мы находим ценные сведения о ряде ботаников, работавших в России в этот период времени.

Учитывая заслуги Бонгарда перед ботанической наукой, в его честь был назван род цветковых растений — *Bongardia* C. A. Mey., а также целый ряд видов: *Bauginia bongardii* Steud., *Eriocaulon bongardii* A. St.-Hil., *Agaricus bongardii* Weinm. и др.

Ранее считалось, что именно при Бонгарде началось формирование Ботанического кабинета и Гербария, кочевавших вместе с Университетом по Санкт-Петербургу то на 5-ю линию Васильевского острова, то на угол Ивановской и Кабинетной улиц (Пыляев, 1889), то на Звенигородскую улицу (Баранова и др., 1999). Однако исследования последних лет позволяют предположить, что Гербарий Петербургского ун-та существовал до Бонгарда, так как еще в 1823 г. Ботанический кабинет приобрел гербарий И. Бебера (Сытин, 2000). Сомнительно, чтобы его гербарий передавался на пустое место. В то же время при Бонгарде, и во многом благодаря ему, гербарий значительно пополнился и стал собственно Гербарием. Именно при нем была заложена основа современного Гербария СПбГУ. К 1836 г. в гербарии насчитывалось 13 000 гербарных листов, 7000 видов и 4000 образцов семян, собранных со всего света (Шульгин, 1841), по меркам того времени это был достаточно большой гербарий. При инвентаризации библиотеки кафедры ботаники Санкт-Петербургского ун-та в конце 2000 г. нами была обнаружена рукопись «Каталог гербария, составленного Г. Бонгардом для Санкт-Петербургского ун-та (хранится в 98 коробках, обтянутых красной бумагой)», на титульном листе которой приписано: «Часть растений, входивших в состав этой коллекции, передана [последнее слово не совсем четко читается] в другую коллекцию до принятия мною кабинета. А. Бекетов». На последней странице рукописи имеется запись: «В сей книге пронумерованных листов восемьдесят восемь. Член правления Дмитрий Чихов. Секретарь А. Очкин». Листы прошиты и скреплены печатью правления Императорского Петербургского ун-та. Все пронумерованные листы сохранились. Каталог представляет собой списки видов, написанных рукой Бонгарда. Иногда для видов указано карандашом число образцов. Каталог заполнялся, по крайней мере, в два этапа. Сначала вписаны роды и виды гербарных образцов, имевшихся на тот момент у Бонгарда. Позже каталог был дополнен образцами, собранными в Африке C. F. Ecklon (1795—1868) и C. Zeyher (1799—1858) и присланными Бонгарду из Берлина. По-видимому, африканская коллекция была получена незадолго до смерти Бонгарда, так как она не была разложена им по родам и видам, а хранилась отдельно. Эта работа была проделана уже после смерти Бонгарда.

Работа по инвентаризации гербария Бонгарда авторами статьи была начата в конце 2000 г. При сопоставлении каталога коллекции с самой коллекцией оказалось, что под этикеткой «Коллекция Бонгарда» в 1950—1960-х годах в действительности были объединены несколько разных коллекций. Причем для значительной части гербарных образцов была вложена монтировочная бумага. Это указывает на то, что указанный выше гербарий был подготовлен для монтировки и последующей его инсерации в фонды. Предположительно это было сделано сотрудником каф. ботаники СПбГУ Л. А. Марковской. Объединение нескольких коллекций подтверждается наличием одинаковой бумаги, которой обернуты образцы, а также наличием в ней целого ряда эксикатных коллекций, таких как «Herbarium Francavillanum» и «Herbarium normale» Т. Бинерта (Th. Bienert). F. Herder (1893) указывает эти коллекции как хранившиеся отдельно. Согласно И. П. Бородину (1908), А. Н. Бекетов в 1873 г. передал 1100 листов гербария Г. С. Карелина Университету. Эта коллекция также объединена с коллекцией Бонгарда. С другой стороны, часть образцов из коллекции, принадлежа-

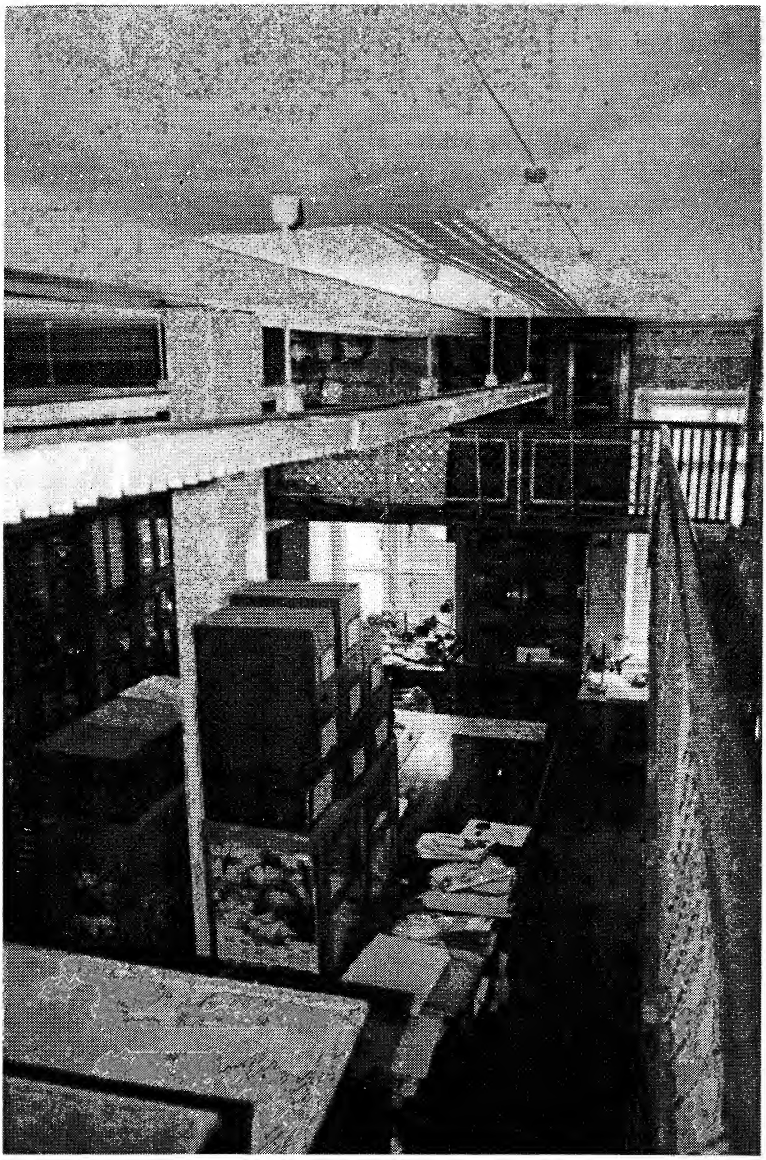


Рис. 1. Помещения гербария.

Вид сверху с антресолей. 2002 г.

щей Бонгарду, была смонтирована и помещена в фонд заведующим Гербарием кафедры морфологии и систематики растений (LECB) Г. А. Мельвилем (1901—1942) в конце 1930-х—начале 1940-х годов.

Таким образом, хранящаяся в настоящее время в Гербарии Университета коллекция Бонгарда включает в себя много более мелких коллекций, собранных многочисленными ботаниками и коллекторами (рис. 1—3). Указать всех коллекторов сложно, но уже сейчас можно дать их предварительный список. Попытка разграничить сборы коллекторов, приславших свой гербарий еще при жизни Бонгарда, и сборы, вложенные в коллекцию уже после его смерти, довольно затруднительна. Мы приводим список уже выявленных коллекторов: В. Бессер [W. Besser) (1784—1842), А. К. Бошняк (1786—1831), А. А. Бунге [A. Bunge] (1803—1890), Ф. А. Геблер

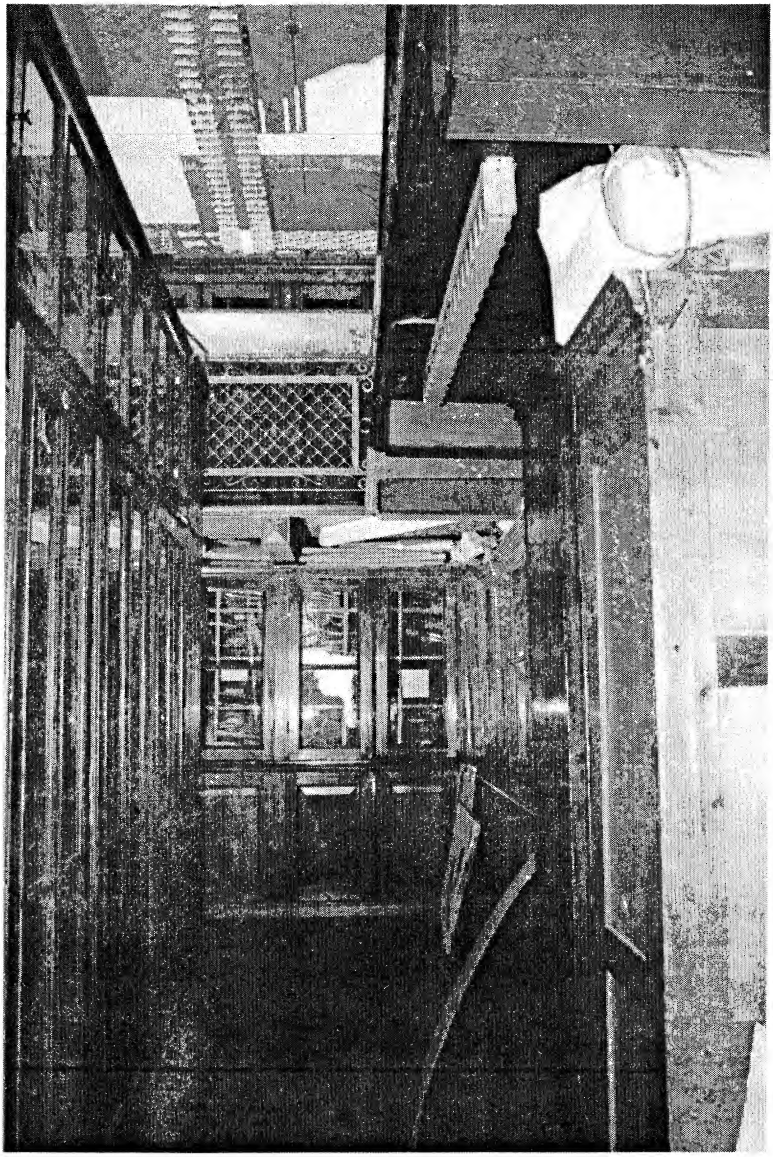
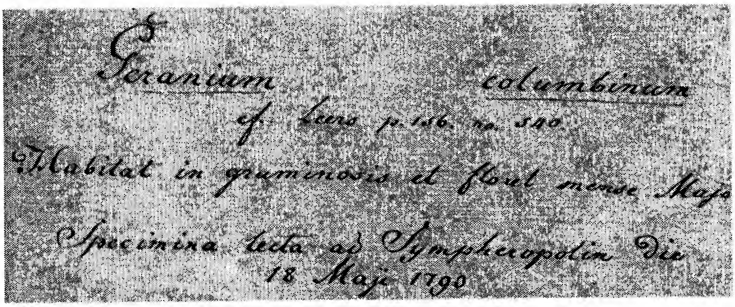


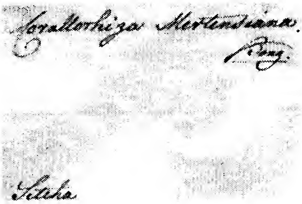
Рис. 2. Гербарные шкафы.

[F. Gebler] (1782—1850), Г. С. Карелин (1801—1872), И. П. Кириллов (1821—1842), К. И. Максимович [J. Maximowicz] (1827—1891), Ф. А. Маршалл фон Биберштейн [F. Marschall von Bieberstein] (1768—1826), К. А. Мейер [C. A. Meyer] (1795—1855), X. X. Стевен [Ch. Steven] (1781—1863), К. А. Триниус [C. Trinius] (1778—1844), Н. С. Турчанинов (1796—1863), Ф. Б. Фишер (1782—1854), А. И. Шренк [A. Schrenk] (1816—1876), И. Ф. Эшшольц [J. F. Eschscholtz] (1793—1831), M. F. Adams (1780—после 1832), B. Aurvald (1818—1870), A. Bonpland (1773—1858), J. Breyn (1637—1697), A. L. K. Chamisso (1781—1838), C. Commelin (1667—1731), J C. Ducommun (1829—1892), G. L. Durando (1811—1892), E. Fenzl (1808—1879), T. Heldreich (1822—1902), R. F. Hohenacker (1798—1871), S. Hohenwarth (1730—1820), W. J. Hooker (1789—1865), A. Humboldt (1769—1859), A. F. Jolis



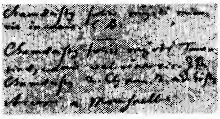
Geranium columbinum
cf. Linn. p. 156 no. 540
Habitat in graminosis et floret mense Majo
Specimina lecta ad Sympheropolin die
18 Maje 1790

И. Бебер (1746 – 1820)

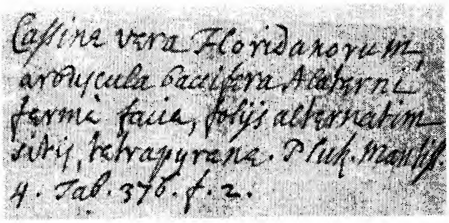


Corallorhiza Mertensiana.
Bong.
Sitcha

Г. П. Бонгард (1786 – 1839)

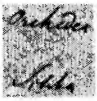


J. Breyn (1637 – 1697)



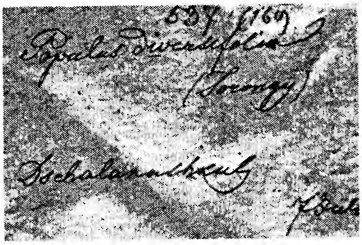
Cassine vera Floridanorum, arbuscula baccifera Alaterni ferme facie, foliis alternatim sitis, tetrapyrena. Pluk. Mant. 4. Tab. 376. f. 2.

C. Commelin (1667 – 1731)



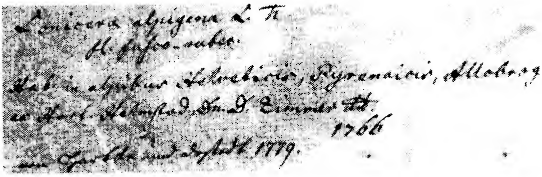
Orchidea
Sitcha

К. Г. Мертенс (1796 – 1830)



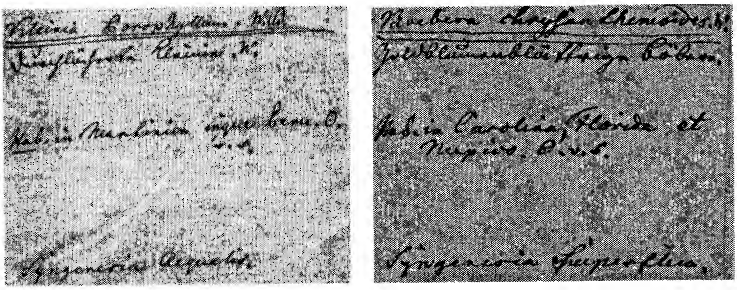
Populus diversifolia
(Schrenk)

А. И. Шренк (1816 – 1876)



Lonicera alpigena L.
fl. fusco-rubro.
Hab. in alpibus Helveticis, Pyrenaicis, Allobrog.
ex Hort. Helmstad. Dn. D. Zimmer
1766
1779.

D. Zimmer



Syngenesia Aequalis

Habit. in Carolina, Florida et Virginia.

Syngenesia Superflua.

К. Вильденов (1765 – 1812)

(1823—1904), J. A. Kolenati (1812—1864), C. Kralik (1813—1892), C. Lagerheim (1824—1882), A. F. Malbranche (1818—1888), R. Masson (1808—1891), L. Motelay (1830—1917), E. G. Paris (1827—1911), L. Reichenbach (1793—1879), L. Riedel (1790—1861), A. Rochel (1770—1847), F. M. Sieber (1789—1844), Ch. F. Stephan (1757—1814), C. P. Thunberg (1743—1828), B. Veselsky (1813—1866), N. Wallich (1786—1858), J. G. Zuccarini (1797—1848) и др.

Кроме сборов отдельных коллекторов присутствуют и гербарные коллекции, такие как Flora Atlantica exciccata, Herbarium Graecum normale, Herbarium Horti Pisani, Flora Genevensis, Herbier des flores locales de France и др. Нередко идентификацию почерка на этикетках (рис. 3) приходилось проводить по ряду работ (Липшиц, Васильченко, 1968; Burdet, 1979; Сытин, 1996, 2000), обращаться к специалистам, а также визуально сравнивая почерки на этикетках, подписанных коллектором и не подписанных им. Среди коллекторов гербарных образцов, несомненно принадлежащих Бонгарду, особенно выделяются 2 имени. Первое из них — Иоганн Якоб Бебер (1746—1820). Именно его гербарий был первым (зафиксированным) приобретенным Ботаническим кабинетом Петербургского ун-та в 1823 г. и дополнил собственный гербарий Бонгарда. Он насчитывал тогда 6783 вида (подробнее об этом см.: Сытин, 2000). По данным Бонгарда, в начале 1827 г. гербарий состоял из 7000 экземпляров растений, в том числе 6000 сосудистых и 1000 споровых, но экземпляров значительной частью «дурных или поврежденных от употребления» (Григорьев, 1870). Позже бóльшая часть образцов (по неизвестным обстоятельствам) была передана в Ботанический музей (и в настоящее время они хранятся в Гербарии БИН РАН).

Бебер был чрезвычайно интересным человеком. Он был деятельным сотрудником Вольного Экономического Общества, членом-корреспондентом Петербургской Академии наук, незаурядным натуралистом и коллектором, а также был известен как влиятельный деятель русского масонства. Бебер руководил созданной в 1810 г. в Петербурге масонской ложей «Владимира к Порядку» (Пыляев, 1889). В Архиве Российской Академии наук сохранился документ № Д. 319, л. 1—6, датированный декабрем 1776 г., об испытании знаний «вольного учителя» Бебера на право преподавания, в том числе рапорт Л. Бакмейстера с характеристикой способностей Бебера: «Имеет много знания в старой и новой литературе и показал явные пробы своего искусства в немецкой поэзии. Он, вообще сказать, действительно ученый человек, может выбирать способы к обучению и имеет дарование предлагать живо и приятно» (Материалы по истории Санкт-Петербургского ун-та XVIII в. 2001. С. 163). Бебер первым открыл многие новые виды растений с юга России, предоставив честь их описания П. С. Палласу и К. Л. Вильденову. Последний описал в честь Бебера род из семейства сложноцветных — *Boebera* Willd. Типовой образец одного из видов этого рода был обнаружен в коллекции Бонгарда. На этикетке рукой Вильденова написано: «*Boebera chrysanthemoides* W. Hab. in Carolina, Florida et Nupivo. v. s. Syngenesia Superflua». То, что это действительно оригинальная этикетка Вильденова, было подтверждено Robert Vogt, сотрудником гербария Ботанического сада и Ботанического музея в Берлин-Далеме. Кроме этого образца в коллекции Бонгарда насчитывается не менее 200 листов, принадлежавших Карлу Вильденову (Carl Ludwig Willdenow) (1765—1812).

Вильденов был крупным ботаником. В молодости он изучал медицину в университете г. Галле (1785—1789), где в 1789 г. получил степень доктора медицины. С 1790 по 1798 г. Вильденов руководил семейной аптекой «Apotheke Unter der Linden». В это же время он увлекается ботаникой, пишет научные статьи и готовит первый том своей фундаментальной сводки всех известных цветковых растений мира — «Species plantarum». В 1798 г. он стал профессором в Берлинском медико-хирургическом колледже, а с 1801 г. — директором Берлинского ботанического сада, членом Академии наук и «публичным» учителем ботаники. С 1810 г. он также являлся

Рис. 3. Образцы почерка коллекторов на этикетках.

профессором только что образованного Берлинского ун-та. За свою короткую жизнь Вильденов опубликовал целый ряд фундаментальных научных трудов, среди которых особенно выделяется его «Species Plantarum» (Willdenow, 1797—1804). Хотя формально считалось, что это четвертое издание книги К. Линнея, оно было дополнено огромным количеством комментариев и новых видов, описанных уже после смерти Линнея. Поэтому оно расширилось с 1 тома до 4 (в 9 книгах). В этом же издании Вильденов описал большое число новых видов. Всего им было описано около 5 тыс. видов и разновидностей (Deutsche Biographische Enzyklopedie, 1999). Присутствие оригинальных образцов Вильденова (снабженных его этикетками) в коллекции Бонгарда является малоизвестным фактом как в России, так и за рубежом. Одно это уже делает изучаемую нами коллекцию уникальной как с исторической, так и с научной точки зрения. В России такие образцы имеются лишь в БИН РАН (LE) и около 50 листов в гербарии Московского ун-та (MW).

Даже предварительное знакомство с коллекцией Бонгарда позволило выявить около 250 типовых (прежде всего синтипов и изотипов) образцов растений, в настоящее время хранящихся в коллекции типов Гербария кафедры ботаники СПбГУ (LECB). Например, выяснилось, что имеется 41 типовой образец из сем. *Restionaceae*, из них 33 принадлежат к видам, описанным Карлом Кунтом [K. S. Kunth] (1788—1850). Наряду со многими другими систематиками он обрабатывал сборы J. F. Drège с мыса Доброй Надежды и других районов Капской провинции в Южной Африке. Кроме того, имеются и типовые экземпляры таксонов, описанных Бонгардом, в частности *Corallorhiza mertensiana* Bong., собранной на о-ве Ситха Мертенсом. На листе имеются этикетки и Бонгарда, и Мертенса. Необходимо указать, что бо́льшая часть типовых образцов видов, описанных Бонгардом, хранится в Гербарии БИН РАН (LE). Оставшиеся в СПбГУ образцы, скорее всего, являются дубликатами, так как наиболее полно этикетированные образцы представлены в LE.

Несомненно, коллекция Бонгарда представляет большой интерес как с исторической точки зрения, так и с сугубо научной. Очевидно, что последующая работа с коллекцией Бонгарда, а также с позднее включенными в нее коллекциями других ботаников и коллекторов позволит выявить немало типовых образцов из са́мых разных групп растений, а также добавит новые имена коллекторов, возможно самые неожиданные и интересные. Таким образом, то, что еще недавно было принято считать «коллекцией Бонгарда», на самом деле является собранием гербарных коллекций множества российских и иностранных ботаников. Коллекции, собиравшиеся с XVII в. в разных уголках земного шара многими выдающимися учеными с мировым именем, являются весомой частью международного научного достояния и несомненно представляют исторический и научный интерес. Сделать эти коллекции доступными широкому кругу ученых, ввести их в научный оборот будет достойной задачей.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Академия* наук СССР. Персональный состав. 1724—1917. М., 1974. Кн. 1. 478 с.

*Атлас* к путешествию вокруг света шлюпа «Сенявин» под начальством Ф. Литке в 1826, 1827, 1828 и 1829 годах. СПб., 1835. Страницы не нумерованы.

*Баранова Е. В., Борисовская Г. М., Бубырева В. А.* Гербарию кафедры ботаники 175 лет // Вестн. СПбГУ. 1999. Сер. 3. Вып. 3. № 17. С. 10—12.

*Бородин И. П.* Коллекторы и коллекции по флоре Сибири // Тр. Бот. музея АН. СПб., 1908. 245 с.

*Венгеров С. А.* Критико-биографический словарь русских писателей и ученых. СПб., 1897. Т. 5. С. 159—160.

*Григорьев В. В.* Санкт-Петербургский университет в течение первых 50 лет его существования. СПб., 1870. 545 с.

*Липшиц С. Ю.* Русские ботаники. Биографо-библиографический словарь. М., 1947. Т. 1. 336 с.

*Липшиц С. Ю., Васильченко И. Т.* Центральный Гербарий СССР. Л., 1968. 139 с.

*Литке Ф.* Путешествие вокруг света на военном шлюпе «Сенявин» в 1826, 1827, 1828 и 1829 годах. Отделение мореходное. СПб., 1835. Ч. 1. 356 с.

*Материалы* по истории Санкт-Петербургского университета. XVIII век. Обзор архивных документов / Составители Е. М. Балашов, О. В. Иодко, Н. С. Прохоренко. СПб., 2001. 243 с.

*Плетнев П. А.* Первое 25-летие Императорского Санкт-Петербургского университета. СПб., 1844. 127 с.

*Постельс А.* Жизнеописание Мертенса. Путешествие вокруг света, совершенное по повелению Государя Императора Николая I на военном шлюпе «Сенявин» в 1826, 1827, 1828 и 1829 годах флота капитаном Литке. Отдел исторический. СПб., 1836. Ч. 3. С. 189—202.

*Пыляев М. И.* Старый Петербург. СПб., 1889. 496 с.

*Рупрехт А. К.* Материалы для истории Императорской Академии Наук по части ботаники // Зап. Акад. наук. 1865. Т. 7. Прил. 3. 35 с.

*Русский* библиографический словарь. Бетанкур—Блекстер. СПб., 1908. 695 с.

*Сытин А. К.* Иконографические материалы Ф. А. Маршалла фон Биберштейна в Санкт-Петербургском филиале архива Российской Академии Наук // Бот. журн. 1996. Т. 81. № 12. С. 62—75.

*Сытин А. К.* Иоганн фон Бебер (1746—1820), забытый петербургский коллектор // Бот. журн. 2000. Т. 85. № 9. С. 138—147.

*Шульгин И. П.* Отчет ректора. Краткий отчет о состоянии Императорского Санкт-Петербургского университета в течение первого четырехлетия с 1836 по 1840 год. СПб., 1841. С. 5—82.

*Bongard H. G.* Essai monographique sur les espèces d' *Eriocaulon* du Brésil. Suite 1 // Mém. Acad. Sci. Pétersb. 1831. Sér. 6. T. 1. Fasc. 6. P. 601—655. 10 pl.

*Bongard H. G.* Essai monographique sur les espèces d' *Eriocaulon* du Brésil. Suite 2 // Mém. Acad. Sci. Pétersb. 1832a. Sér. 6. T. 2. Fasc. 3. P. 219—237. 9 pl.

*Bongard H. G.* Observations sur la végetation de l' île de Sitcha // Mém. Acad. Sci. Pétersb. 1832b. Sér. 6. T. 2. Fasc. 2. P. 119—177. 6 pl.

*Bongard H. G.* Generis *Lacis* revisio speciesque nonnullae novae. Adnexa est *Philocrena* genus e *Podostemonearum* ordine novum // Mém. Acad. Sci. Pétersb. Sér. 6. Sci. Math. Partie 2. Sci. Nat. 1834a. T. 1(3). Fasc. 1. P. 69—84.

*Bongard H. G.* Essai monographique sur les espèces d' *Eriocaulon* du Brésil. Suite 3 // Mém. Acad. Sci. Pétersb. Sér. 6. Sci. Math. Partie 2. Sci. Nat. 1834b. T. 1(3). Fasc. 6. P. 545—560. Pl. 20—27.

*Bongard H. G.* Observation sur le *Sedum verticillatum* L. // Mém. Acad. Sci. Pétersb. Sér. 6. Sci. Math. Partie 2. Sci. Nat. 1834c. T. 1(3). Fasc. 1. P. 85—87. Pl. 1.

*Bongard H. G.* Esquisse historique des travaux sur la botanique etrepris en Russie depuis Pierre le Grand jusqu'à nos jours // Recueil Actes Seances Publ. Acad. Sci. St.-Pétersb. 1835. T. 1834. P. 83—108.

*Bongard H. G.* Mémoire sur la végetation les îles de Bonin-Sima // Bull. Sci. Acad. Pétersb. 1837. T. 2. P. 369—372.

*Bongard H. G.* Bauhiniae et Pauletiae species Brasilienses novae // Mém. Acad. Sci. Pétersb. Sér. 6. Sci. Math. Partie 2. Sci. Nat. 1838a. T. 2(4). Fasc. 6. P. 109—134.

*Bongard H. G.* Genera duo e *Melastomacearum* ordine nova // Mém. Acad. Sci. Pétersb. Sér. 6. Sci. Math. Partie 2. Sci. Nat. 1838b. T. 2(4). Fasc. 6. P. 137—142. Pl. 1.

*Bongard H. G.* Rapport sur les aquisitions du Musée botanique et le travaux qui y ont ètè exécutés en 1837 // Bull. Sci. Acad. Pétersb. 1838c. T. 3. N 13. P. 203—205.

*Bongard H. G.* Essai monographique sur les espèces d' *Eriocaulon* du Brésil. Suite 4 // Mém. Acad. Sci. Pétersb. Sér. 6. Sci. Math. Partie 2. Sci. Nat. 1839a. T. 3(5). Fasc. 3. P. 9—29. Pl. 28—35.

*Bongard H. G.* Descriptiones plantarum novarum. Petropoli, 1839b. 45 p.

*Bongard H. G.* Plantae quator Brasiliensis novae // Mém. Acad. Sci. Pétersb. Sér. 6. Sci. Math. Partie 2. Sci. Nat. 1839c. T. 3(5). Fasc. 3. P. 1—8. Pl. 1—4.

*Bongard H. G.* Compositae brasiliensis novae // Mém. Acad. Sci. Pétersb. Sér. 6. Sci. Math. Partie 2. Sci. Nat. 1839d. T. 5. N 2. P. 31—45. Pl. 1—9.

*Bongard H. G.* Rapport sur le Musée botanique pour l' année 1838 // Bull. Sci. Acad. Pétersb. 1839e. T. 5. N 21. P. 316—319.

*Bongard H. G., Meyer C. A.* Verzeichniss der im Jahre 1838 am Saisang-Nor und am Irtysch gesammelten Pflanzen. Ein zweites Supplement zur Flora Altaica // Mém. Acad. Sci. Pétersb. Sér. 6. Sci. Math. Partie 2. Sci. Nat. 1840. T. 4(6). Fasc. 1/2. P. 157—246. 16 tab.

*Burdet H. M.* Auxilium ad botanicorum graphiceum. Genève, 1979. Страницы не нумерованы.

*Deutsche* Biographische Enzyklopedie / München, 1999. Bd 10. S. 509.

*Fuss M.* Comptes rendus de l' Académie pour l' année 1839 // Recueil Seances Publ. Acad. Sci. Pétersb. 1839—1840. P. 1—54. 23.

*Lindemann E. E.* Dritter Bericht über den Bestand meines Herbariums // Bull. Soc. Nat. Moscou. 1884. P. 265—312.

*Herder F.* Die in St. Petersburg befindlichen Herbarien und botanischen Museen // Bot. Centralbl. 1893. Bd 55. H. 10. S. 289—298.

*Willdenow C.* Species plantarum. Berlin, 1797—1804. T. 1—4.

## SUMMARY

The herbarium collection of H. G. Bongard kept in the Herbarium of Department of Botany, St. Petersburg State University (LECB) is discussed. Bongard's biographical data are given. History of the collection, its structure and current condition are presented in detail. A number of smaller collections is revealed within the Bongard's collection. It contains a large number of unique herbarium specimens sent to Bongard by famous botanists of the late 18th—early 19th centuries: C. Thunberg, C. Willdenow, Marshall von Bieberstein, I. Beber and others. 250 type specimens were found in the collection as a result of critical examination of some families.

# ЧИСЛА ХРОМОСОМ

УДК 576.316.7:582.662(574)

© М. Н. Ломоносова, А. А. Красников, С. А. Красникова

## ЧИСЛА ХРОМОСОМ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА *CHENOPODIACEAE* ФЛОРЫ КАЗАХСТАНА

M. N. LOMONOSOVA, A. A. KRASNIKOV, S. A. KRASNIKOVA. CHROMOSOME NUMBERS OF *CHENOPODIACEAE* FAMILY MEMBERS OF THE KAZAKHSTAN FLORA

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН
630090 Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101
Поступила 20.06.2002

Приведены хромосомные числа 25 видов сем. *Chenopodiaceae* из Казахстана. Для 6 видов числа хромосом определены впервые.

Ключевые слова: *Chenopodiaceae*, числа хромосом, Казахстан.

Приводим хромосомные числа видов сем. *Chenopodiaceae* из Казахстана. Значком «*» отмечены числа хромосом, определенные впервые.

*Atriplex centralasiatica* Iljin, **2n = 18***. Восточно-Казахстанская обл., Тарбагатайский р-н, оз. Зайсан, 2001, № 190, М. Ломоносова.

*A. oblongifolia* Waldst. et Kit., **2n = 36**. Восточно-Казахстанская обл., Курчумский р-н, с. Куйган, 2001, № 107, М. Ломоносова.

*A. patens* (Litv.) Iljin, **2n = 18**. Восточно-Казахстанская обл.: Курчумский р-н, д. Усть-Кальджир, 2001, № 160, М. Ломоносова; Зайсанский р-н, гора Актобе, 2001, М. Ломоносова.

*A. tatarica* L., **2n = 18**. Восточно-Казахстанская обл., Тарбагатайский р-н, долина р. Кусты, 2001, № 193, М. Ломоносова.

*Bassia dasyphylla* (Fisch. et C. A. Mey.) O. Kuntze, **2n = 18**. Восточно-Казахстанская обл., Тарбагатайский р-н, д. Белая Школа, 2001, № 193а, М. Ломоносова.

*Borsczowia aralocaspica* Bunge, **2n = 18***. Семипалатинская обл., пос. Актогай, 2000, № 37, М. Ломоносова, А. Сухоруков.

*Camphorosma lessingii* Litv. **2n = 12**. Восточно-Казахстанская обл., Курчумский р-н, с. Куйган, 2001, № 105, М. Ломоносова.

*Chenopodium novopokrovskianum* (Aell.) Uotila, **2n = 36**. Восточно-Казахстанская обл., Курчумский р-н, д. Усть-Кальджир, 2001, М. Ломоносова.

*Ch. urbicum* L., **2n = 18**. Восточно-Казахстанская обл., Тарбагатайский р-н, долина р. Кусты, 2001, № 193, М. Ломоносова.

*Halogeton glomeratus* C. A. Mey., **2n = 18**. Восточно-Казахстанская обл., Шиликтинская долина, 2001, № 181, М. Ломоносова.

*Kalidium caspicum* (L.) Ung.-Sternb., **2n = 18**. Восточно-Казахстанская обл.: Зайсанский р-н, Шиликтинская долина, 2001, № 182, М. Ломоносова; Курчумский р-н, глины Кинкирик, 2001, № 134, М. Ломоносова.

*Kochia laniflora* (S. G. Gmel.) Borb., **2n = 18**. Восточно-Казахстанская обл., Курчумский р-н, д. Ардынка, 2001, № 155, М. Ломоносова.

*K. melanoptera* Bunge, **2n = 18***. Восточно-Казахстанская обл., Зайсанский р-н, Шиликтинская долина, 2001, № 182, М. Ломоносова.

*Ofaiston monandrum* (Pall.) Moq., **2n = 18**. Семипалатинская обл., пос. Кокпекты, 2001, № 203, М. Ломоносова.

*Salsola arbuscula* Pall., **2n = 18**. Восточно-Казахстанская обл., Курчумский р-н, гора Ашутас, 2001, № 153, М. Ломоносова.

*S. mutica* C. A. Mey., **2n = 18***. Восточно-Казахстанская обл., Курчумский р-н, гора Караберик, 2001, № 146, М. Ломоносова.

*S. nitraria* Pall., **2n = 18**. Семипалатинская обл., пос. Актогай, 2000, № 47, М. Ломоносова, А. Сухоруков.

*S. paulsenii* Litv., **2n = 36**. Восточно-Казахстанская обл., Самарский р-н, д. Казнаковка, 2001, № 91, М. Ломоносова.

*S. rosacea* L., **2n = 18***. Восточно-Казахстанская обл., Курчумский р-н, гора Караберик, 2001, № 136, М. Ломоносова.

*Suaeda acuminata* (C. A. Mey.) Moq., **2n = 18**. Талды-Курганская обл.: г. Уш-Тобе, 2000, № 60а, № 53а, М. Ломоносова; пос. Мотай, 2000, № 51а, М. Ломоносова.

*S. altissima* (L.) Pall., **2n = 18**. Талды-Курганская обл., пос. Мотай, 2000, М. Ломоносова; Восточно-Казахстанская обл., Тарбагатайский р-н, д. Белая Школа, 2001, № 52, М. Ломоносова.

*S. crassifolia* Pall., **2n = 18**. Восточно-Казахстанская обл., Курчумский р-н, д. Усть-Кальджир, 2001, № 162, М. Ломоносова.

*S. heterophylla* (Kar. et Kir.) Bunge, **2n = 18***. Восточно-Казахстанская обл., пос. Актогай, 2000, № 45а, М. Ломоносова; Талды-Курганская обл., пос. Мотай, 2000, № 51а, М. Ломоносова.

*S. prostrata* Pall., **2n = 18**. Восточно-Казахстанская обл., ст. Жарма, 2000, М. Ломоносова.

*S. salsa* (L.) Pall., **2n = 36**. Восточно-Казахстанская обл., Курчумский р-н, с. Дарственное, 2001, № 112, М. Ломоносова.

Гербарные образцы изученных растений хранятся в Гербарии Центрального сибирского ботанического сада СО РАН, г. Новосибирск (NS).

## SUMMARY

Chromosome numbers for 25 *Chenopodiaceae* species from Kazakhstan are presented.

# КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

УДК 019.941 :002.01 :58

© **Б. М. Миркин, С. М. Ямалов**

## *А. Д. Булохов.* Травяная растительность Юго-Западного Нечерноземья России. Брянск: Изд. БГУ, 2001. 296 с.

B. M. MIRKIN, S. M. YAMALOV. *A. D. BULOCHOV.* GRASSLAND VEGETATION
OF THE SOUTH-WESTERN NON-CZERNOZEM ZONE OF RUSSIA. BRYANSK, 2001. 296 p.

Башкирский государственный университет
Уфа

Поступила 04. 12.2001

Рецензируемая монография посвящена травяной растительности уникального по разнообразию флоры и растительности региона Восточной Европы. Классификация и характеристика растительных сообществ выполнена в соответствии с установками эколого-флористической классификации (подхода Браун-Бланке), поэтому таблицы характеристики флоры и синтаксонов составляют почти половину (142 с.) общего объема книги.

Издание открывается «Введением», за которым следует глава I «Общая характеристика природных условий Юго-Западного Нечерноземья России». Ее содержание достаточно традиционно и обстоятельно вводит читателя в особенности природных условий исследованной территории — междуречья верхнего Днепра (с притоками Сож, Остер, Беседь, Ипуть, Десна) и верхней Оки до впадения в нее р. Угры.

В главе II «Ценофлора травяной растительности Юго-Западного Нечерноземья» кратко рассматривается таксономическая структура флоры (560 видов сосудистых растений и 22 вида мхов), спектры жизненных форм и экобиоморфы. Более подробно автор останавливается на ботанико-географическом анализе флоры, уделив особое внимание «полизональному флористическому комплексу». В его составе охарактеризованы 3 группы видов с возрастающим «диапазоном полизональности» (до средиземноморско-умеренной через средиземноморско-бореальную до средиземноморско-арктической группы). Из 560 видов ценофлоры травяной растительности к полизональному комплексу отнесены 360 видов.

В этой же главе рассматриваются хорологические группы видов по «океаничности» (эвриокеаническая, субокеаническая, субконтинентальная, континентальная) с подразделением их на европейский, евро-западноазиатский, евро-западносибирский, евро-сибирский, евро-азиатский и циркумбореальный типы «протяженности на континенте».

Безусловно, столь тщательный ботанико-географический анализ флоры самым положительным образом сказался на понимании автором региональных особенностей диагностических комбинаций высших единиц использованной им синтаксономии. Однако из числа характеристик флоры у Булохова, к сожалению, полностью выпали критерии ее истории, в частности оценка степени адвентизации и роли археофитов и неофитов. Мы полагаем, что при анализе ценофлор вторичной растительности такие характеристики просто необходимы.

Глава III «Синтаксономия травяной растительности Юго-Западного Нечерноземья» содержит 2 вводных раздела «Методы классификации растительности» и

«Материал и методика исследования», продромус синтаксонов травяной растительности и их характеристику. За 26 лет полевых исследований лугов (1972—1998) автор выполнил 1600 полных геоботанических описаний, на основе которых построена публикуемая синтаксономия, включающая 7 классов, 12 порядков, 19 союзов и ряд более мелких единиц.

Ее общая оценка — высокая. Автор тонко чувствует переходный (от центрально-европейских к восточно-европейским) характер исследованных сообществ, что позволило ему органично встроить свои синтаксоны в систему высших единиц синтаксономии Центральной Европы. Им выделен всего лишь один новый союз Scabioso ochroleucae-Poion angustifoliae, Bulokhov 2001, который объединяет сухие остепненные луга, распространенные по склонам балок и возвышений. К сожалению, новый союз опубликован не совсем правильно, так как не указывается ассоциация, которая является его номенклатурным типом.

Ассоциации рассматриваемой синтаксономии также в значительной мере традиционны. Очевидно, что подчинение своего материала центрально-европейским ассоциациям удалось автору наиболее удобно в космополитной «мокрой» части синтаксономии — в классе Pragmiti-Magnocaricetea, и наименее — в «сухих» частях его системы, в которых преобладают новые ассоциации.

А. Д. Булохов хорошо владеет избранным методом классификации: в диагностические комбинации единиц Центральной Европы (хотя и там они различаются у разных исследователей) он включает региональные виды. Такая коррекция диагностических блоков выполнена, например, для класса Molinio-Arrhenatheretea и порядка Molinietalia. Однако можно было бы пожелать автору более тщательно проанализировать «диагностические ареалы» видов использованных им комбинаций, сравнив их с аналогичными комбинациями высших единиц других регионов Центральной и Восточной Европы. К сожалению, им не использованы последние обзорные работы по обсуждаемой растительности Центральной Европы, такие как H. Dierschke (1995) и Zuidhoff et al. (1995). Полезной для А. Д. Булохова была бы и новая публикация Н. Б. Ермакова (Ermakov et al., 1999) о сибирских лугах.

Автор успешно применил «дедуктивный» метод K. Kopecky и S. Hejny (1974)[1] для классификации сильно синантропизированных луговых сообществ с обедненным составом видов. В частности, он очень удачно, по мнению рецензентов, выделил базальное сообщество Trifolium repens [Cynosurion], подразделив его на 4 варианта — Potentilla argentea, Carum carvi, Juncus compressus, typica, различающиеся по увлажнению местообитаний.

Как уже отмечалось, половина объема книги — таблицы геоботанических описаний. Из 1600 описаний, использованных для построения синтаксономии, в книге опубликовано 689. В целом таблицы составлены корректно, хотя, к сожалению, обобщающие синтетические таблицы приведены только для класса Pragmiti-Magnocaricetea, и поэтому трудно судить о том, как «работают» диагностические блоки разных единиц в синтаксономическом пространстве других классов.

Характеристики синтаксонов, на наш взгляд, слишком лаконичны, что, однако, нельзя ставить в вину автору, которому пришлось втиснуть большой синтаксономический материал в ограниченный объем книги.

Большинство описанных в монографии синтаксонов ранее (1990 г.) было обнародовано в рукописях, депонированных ВИНИТИ. Даты депонирования синтаксонов включены Булоховым в их названия. Однако эта форма обнародования материалов не была признана валидной номенклатурной комиссией Международной Ассоциации Науки о Растительности (IAVS). Следовательно, именно данная монография является местом их валидной публикации. Поэтому автору следовало бы после всех его единиц указывать, что они новые, т. е. поступить так, как это сделал В. Б. Голуб (Golub, Tchorbadze, 1989, 1995). Это тем более возможно, так как он повторно приводит номенклатурные типы синтаксонов. Таким образом, датой их валидизации является 2001 г.

---

[1] Цитированные автором публикации в список литературы к рецензии не вошли.

В заключении главы А. Д. Булохов анализирует видовое богатство сообществ разных синтаксонов и пытается установить связь этого показателя с условиями среды. Он использует индексы разнообразия Шеннона и Симпсона, хотя, как сам признает в заключении выполненного анализа, обычный показатель числа видов в сообществе не уступает по информативности этим показателям. К слову, нельзя строить кривые изменения показателей разнообразия для ситуации, когда оно сравнивается в синтаксонах, не отражающих изменения одного фактора среды (или комплексного градиента).

В главе IV «Анализ ценофлор в синтаксономическом пространстве» ценофлоры союзов анализируются по тем же критериям, что и в главе II. Кроме того, А. Д. Булохов приводит 23 эколого-ценотические группы видов, выделенные на основе изучения их ареалов в экологическом пространстве синтаксонов. Из них 17 групп имеют достаточно узкий эколого-фитоценотический ареал и 6 — «экотонных», виды которых встречаются в сообществах экологически различающихся синтаксонов. Изложению материала этой очень информативной главы мешает лишь неудачная форма некоторых «двухэтажных» таблиц (например, табл. 2 и 7).

Содержание главы V «Синтаксономическое обоснование типологии кормовых угодий» распадается на 2 части, столь различающиеся по содержанию, что лучше было бы дать их отдельными главами. В разделах «Принципы и методы симфитосоциологии» и «Сигма-синтаксоны травяной растительности Юго-Западного Нечерноземья» описаны принципы сигма-синтаксономии и дана характеристика установленным 32 сигма-ассоциациям. В разделах «Типология кормовых угодий» и «Территориальные комплексы типов кормовых угодий» приводятся результаты хозяйственной генерализации синтаксономии и сигма-синтаксономии.

Безусловным достоинством этой главы являются приведенные рисунки профилей, представляющих разные сигма-ассоциации. Это позволяет читателю легко представить себе объем установленных территориальных единиц. Таблицы 8, 9 и 10 предельно ясно отражают критерии различения разных сигма-ассоциаций и их фитосоциологическую структуру.

Заключает книгу глава VI «Охрана растительных сообществ Юго-Западного Нечерноземья». Для разработки системы оценки природоохранной ценности сообществ дана оценка раритета всех установленных ассоциаций (число локалитетов и соответственно риск исчезновения, выраженности тенденции снижения видового богатства, обеспеченность охраной). В заключение автором резюмируются основные результаты выполненного исследования.

Таким образом, А. Д. Булоховым выполнена большая работа по изучению травяной растительности Юго-Западного Нечерноземья, его книга — серьезный вклад в развитие синтаксономии России и Евразии.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Dierschke H.* Syntaxonomical survey of Molinio-Arrhenatheretea in Central Europe. Colloques Phytosociologiques, XXIII, Large are vegetation surveys. Berlin, Stuttgart, 1995. P. 387—399.

*Ermakov N., Maltseva T., Macunina N.* Classification of the meadows of the South Siberian uplands and mountains // Folia Geobot. Phytotax. (Praha). 1999. Vol. 34. P. 221—242.

*Golub V. B., Tchorbadze N. B.* The communities of the order Halostachyetalia Topa 1939 in the area of western substeppe ilmens of the Volga delta // Folia Geobot. Phytotax. (Praha). 1989. Vol. 24. P. 113—130.

*Golub V. B., Tchorbadze N. B.* Vegetation communities of western substeppe ilmens of the Volga delta // Phytocoenologia. 1995. Vol. 25. P. 449—466.

*Zuidhoff A. C., Rodwell J. S., Schaminee J. H. J.* The Cynosurion cristati Tx. 1947 of Central, Southern and Western Europe: a tentative overview, based on a analysis of individual releves // Ann. Bot. 1995. Vol. 53. P. 25—47.

# УКАЗАТЕЛЬ НОВЫХ НАЗВАНИЙ РАСТЕНИЙ
# INDEX OF NEW PLANT NAMES

(Ботанический журнал. 2003. Т. 88. № 2)

## СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ — PLANTAE VASCULARES

| | Стр. |
|---|---|
| **Kelussia** Mozaff. **gen. nov.** | 88 |
| **Kelussia odoratissima** Mozaff. **sp. nov.** | 89 |
| **Opsicarpium** Mozaff. **gen. nov.** | 89 |
| **Opsicarpium insignis** Mozaff. **sp. nov.** | 93 |
| **Stachys subgen. Menitskia** Krestovsk. **subgen. nov.** | 95 |
| **Ordo Icacinales subordo Sphenostemonineae** Savinov **subordo nov.** | 14 |

# ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

The Botanical Journal is the edition of the Russian Botanical Society. Its main tack is to give a correct interpretation of the most important theoretical and methodological trends in modern botany evolution. Articles of Russian and foreign authors are published in the Botanical Journal. They are published in Russian and in English. The instructions to authors are also presented.

«Ботанический журнал» является печатным органом Русского ботанического общества и ставит своей основной задачей освещение важнейших теоретических и методологических направлений развития современной ботаники.

Журнал включает в себя следующие разделы.

Обзорные статьи.
Оригинальные статьи.
Сообщения.
Систематические обзоры и новые таксоны.
Флористические находки.
Охрана растительного мира.
Методика ботанических исследований.
Числа хромосом.
История науки.
Юбилеи и даты.
Потери науки.
Критика и библиография.
Ботанические путешествия.
Хроника.
В Русском ботаническом обществе (информация о деятельности РБО).
Письма в редакцию.

В Ботаническом журнале печатаются статьи российских (как правило, членов РБО) и иностранных авторов, содержащие не опубликованные ранее новые фактические данные и теоретические выводы. Статьи публикуются на русском или английском языке. К статье должно быть приложено заявление, в котором необходимо указать:

а) фамилию, имя, отчество (полностью) автора (авторов);
б) членство в РБО (номер членского билета);
в) специальность, ученую степень и звание;
г) адрес и телефон;
д) если авторов несколько, указать, с кем из них вести переписку.

Примечание. Статьи аспирантов и стажеров должны иметь отзывы руководителей.

**Редакция Ботанического журнала просит авторов при направлении статей в печать руководствоваться изложенными далее правилами.**

**1.** В редакцию представлять 2 экземпляра статьи, напечатанной через 2 интервала на пишущей машинке с крупным (стандартным) шрифтом и черной лентой на одной стороне нескрепленных листов писчей бумаги формата А4. Оттиски шрифта на бумаге должны быть четкими. Поля сверху, снизу и слева — 3 см. Статья, отпечатанная на компьютере, должна отвечать тем же требованиям (шрифт — Times Cyr; размер шрифта — 14; интервал между строк — 1.5).

**2.** Объем статей не должен превышать (при условии длины строки — не более 65 печ. знаков и числа строк на листе — не более 30): для обзорных — 25 стр. машинописного текста;

для оригинальных статей — 22; для сообщений — 15; для статей, помещаемых в разделы «Критика и библиография», «Юбилеи и даты», «Потери науки», «В Русском ботаническом обществе» и «Хроника», — не более 5—6 стр. В этот объем входят таблицы, литература и подписи под рисунками (текстовыми и вклейками). Объем рисунков не должен превышать 1/4 объема статьи.

**3.** Статьи с материалами о новых таксонах (видах и внутривидовых таксонах) рассматриваются только при присылке типа или изотипа этих таксонов. Со статьями о новых флористических находках должны быть присланы дубликаты образцов.

Примечание. Гербарные образцы следует высылать либо в редакцию Ботанического журнала, либо в Ботанический институт им. В. Л. Комарова на имя Д. В. Гельтмана с пометкой «Для Ботанического журнала».

**4.** Статьи с материалами о новых таксонах должны иметь латинский (для палеоботанических работ диагноз может быть представлен либо на латинском, либо на английском языке) и русский тексты описаний новых таксонов.

Примечание. В соответствии с рекомендацией Международного ботанического кодекса тип (для новых таксонов) указывается после диагноза или описания.

**5.** Статьи должны быть правильно оформлены.

## *А. Общий порядок расположения частей статьи*

1. УДК.
2. Инициалы, фамилия автора.
3. Название статьи.
4. Инициалы, фамилия автора и название статьи на англ. яз.
5. Аннотация (не более 15 строк м. п.). [В конце аннотации следует привести ключевые слова].
6. Собственно текст статьи. [Статьи экспериментального характера, как правило, должны иметь разделы: Введение (без заголовка), Материал и методика, Результаты и их обсуждение, Выводы].
7. Список литературы (с новой страницы).
8. Наименование учреждения, в котором была выполнена работа, и город, где оно находится (по желанию авторов — их электронный адрес).
9. Подпись автора (авторов).
10. Подписи к рисункам и таблицам-вклейкам (на отдельной странице).
11. Резюме на англ. яз.[1] (на отдельной странице).

## *Б. Оформление текста*

1. Вся разметка в статье, а именно выделение курсива, разрядки и т. п., делается от руки карандашом. Курсив в статье выделяют волнистой линией снизу, разрядку — штриховой линией снизу. Римские цифры I, II, III и другие подчеркивать сверху и снизу для отличия от арабской цифры 1 и букв П и Ш; обозначения сносок делать цифрами (не звездочками) и ставить их после знаков препинания (принята сквозная нумерация сносок в тексте статьи); в десятичных дробях ставить точки после целых чисел; точку же как знак умножения ставить на среднюю линию; если цифры даются столбцами, то при повторении не ставить кавычек, а повторить цифры.

В сомнительных случаях обязательно следует отмечать строчные буквы двумя черточками сверху, а прописные — двумя черточками снизу (например, $\underline{\underline{O}}$ — прописная буква, $\overset{=}{o}$ — строчная буква, 0 — нуль не подчеркивать; 3 — цифра три, $\underline{\underline{3}}$ — прописная буква).

Все особые знаки, а также буквы греческого и других алфавитов необходимо пояснять на полях.

---

[1] Если статья будет публиковаться на англ. яз., то п. 2, 3, 5—10 должны быть представлены на англ. яз., п. 4, 11 — на русском.

2. Рисунки и текстовые таблицы следует нумеровать арабскими цифрами в порядке первого упоминания и писать сокращенно: рис. 1, рис. 2, табл. 1, табл. 2 в круглых скобках или в общем контексте, на полях статьи делать заметку расстановки рисунков и таблиц (рис. 1, табл. 2 и т. д.). Фотографии, помещаемые в тексте, обозначать как рисунки; помещаемые на вклейках — римскими цифрами (табл. I, табл. II и т. д.) и так же писать в тексте (в подписях — таблица I).

Если рисунок один или таблица одна, то в тексте писать: см. рисунок, см. таблицу (если таблица текстовая), см. таблицу-вклейку (если это вклейка).

3. Латинские названия растений и фамилии авторов таксонов должны быть напечатаны на машинке; авторов таксонов следует называть один раз при первом упоминании таксона в тексте статьи.

Латинские названия растений должны быть приведены по новейшим источникам (это не касается понимания границ таксонов).

4. В таксономических статьях при названии видов и их синонимов следует приводить только первоисточники и крайне необходимую для раскрытия темы статьи литературу.

5. Названия учреждений при первом упоминании их в тексте даются полностью и сразу же в скобках приводится общепринятое сокращение; при повторных упоминаниях дается сокращенное название учреждений. Пример: Ботанический институт им. В. Л. Комарова (БИН) РАН, повторно — БИН, в лабораториях БИН и т. д.

6. Фамилии иностранных авторов приводятся только в оригинальном написании. При первом упоминании в тексте приводятся инициалы автора, при повторном инициалы опускаются (повторно инициалы приводятся только при фамилиях авторов-однофамильцев).

7. Ссылки на литературу даются в такой форме: 1) в случае, когда фамилия автора дана в тексте: «указывал еще В. Л. Комаров (1909)»; 2) в случае, когда фамилия автора не дана в тексте: «как прежде указывалось (Комаров, 1909)»; 3) в случае указания страниц: «(Комаров, 1909 : 8—11)»; для иностранных работ: «указывал еще A. Engler (1909)» или «как прежде указывалось (Engler, 1909)».

Ссылки на работы располагаются в хронологическом порядке опубликования, например: (Schnaft, 1931; Carniel, 1961; Батыгина и др., 1963; Романов, 1966; Сравнительная..., 1990). Перенумерование работ в списке литературы и ссылки на них в тексте условными номерами не допускаются.

Названия цитируемых работ в тексте или в подстрочных сносках, как правило, не приводятся. При точном цитировании литературных источников (с кавычками) указание страниц источника обязательно.

## *В. Оформление «Списка литературы»*

Список литературы печатается на машинке на отдельном листе и дается под заголовком «Список литературы». Каждая литературная ссылка начинается с абзаца.

Литература в списке располагается так: сначала приводятся в порядке русского алфавита работы, опубликованные на русском, украинском и других языках (кириллицей); затем в порядке латинского алфавита — напечатанные на английском, французском и других языках (латиницей). Работы отечественных авторов, опубликованные в иностранной печати, приводятся в списке иностранных работ; инициалы автора (или авторов) ставятся после фамилии; если приводится несколько работ одного автора, опубликованных в одном году, то в списке литературы и в тексте рядом с годом следует ставить буквы в алфавитном порядке: (1990а, б) — для отечественных работ и (1960a, b) — для иностранных.

Для журнальных статей последовательно приводятся фамилия автора, инициалы, заглавие статьи, название журнала (в принятом сокращении), год, том, выпуск (или номер) (арабскими цифрами), страницы (первая — последняя).

Например:

*Котухов Ю. А.* Новые виды рода *Elymus* (*Poaceae*) из Восточного Казахстана // Бот. журн. 1992. Т. 77. № 6. С. 89—93.

*Hedge I. C., Lamond J. M.* Studies in the flora Afghanistan. VII // Notes Roy. Bot. Gard. Edinb. 1968. Vol. 28. N 2. P. 89—161.

Для книг приводятся фамилия автора, инициалы, полное название книги, место издания (город), год издания, общее число страниц.

Например:

*Шенников А. П.* Введение в геоботанику. Л., 1964. 448 с.

*Cronquist A.* The evolution and classification of flowering plants. 2nd ed. N. Y., 1988. 555 p.

Ссылки на отдельные статьи из Трудов, Тезисов и коллективных монографий даются так:

*Пылаев И. Г., Тяк Г. В., Шутов В. В.* Некоторые особенности развития парциального куста черники и голубики // Дикорастущие ягодные растения СССР. Тез. докл. на Всесоюз. совещ. «Изучение, заготовка и охрана лесных дикорастущих ягодников». Петрозаводск, 1980. С. 139—141.

Диссертационные неопубликованные работы приводятся в списке следующим образом:

*Аветисян Е. М.* Палинология надпорядка Campanulaneae: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Ереван, 1988. 34 с.

## *Г. Оформление текстовых таблиц*

Все текстовые таблицы должны иметь заголовки и, если их больше одной, порядковый номер, который ставится над заголовком таблицы. В соответствующих местах текста должны быть сделаны ссылки на каждую таблицу, причем слово «таблица» сокращается (табл. 2).

Все сокращения, использованные в таблице, должны быть пояснены в Примечании, расположенном под ней.

## *Д. Оформление иллюстраций*

Формат представляемых в редакцию иллюстраций не должен превышать 28 × 38 см. На обратной стороне каждой иллюстрации следует указать простым мягким карандашом, без продавливания:

а) фамилию автора, б) название статьи, в) порядковый номер рисунка, г) верх и низ.

Штриховые рисунки должны быть сделаны черной тушью на кальке или на плотной белой бумаге: все обозначения наносятся только на второй экземпляр, который может быть ксерокопией.

Фотоснимки представляются в 2 экземплярах, они должны быть контрастными, отпечатанными на гладкой (не сатинированной) бумаге с накатом, черно-белые. Обозначения на лицевой стороне фотографии следует делать только на одном экземпляре.

Рисунок должен быть по возможности разгружен от надписей; все условные обозначения должны быть объяснены в подписи к нему или в тексте. Выделы легенд ботанических и других карт, кривые графиков и т. п. нумеруются всегда справа или обозначаются буквами, а содержание этих обозначений раскрывается в подписи к рисунку или в тексте.

В подписи к рисунку указывается, что приведено на оси абсцисс и что на оси ординат.

Редакция высылает автору оттиск набранной статьи, которая должна быть проверена, подписана к печати и срочно возвращена в редакцию. Неполучение или несвоевременное получение авторской правки не приостанавливает печатание статьи. **Изменения и дополнения против оригинала не допускаются, должны быть исправлены только опечатки.**

Статьи, представленные с несоблюдением «Правил», будут возвращаться авторам.

---

Редакция высылает автору 5 экземпляров оттисков опубликованной статьи.

# CONTENTS

(BOTANICAL JOURNAL. 2003. VOL. 88. N 2) Page

**Jeffrey C.** Phylogenetic trees are not for chopping . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1
**Savinov I. A.** Comparative carpology of the genus *Sphenostemon* (*Sphenostemonaceae*) in the context of its taxonomy and phylogeny . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 5
**Ustymenko P. M.** Coenotaxonomic diversity and synphytosozological classification of forest vegetation of Ukraine . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 17

COMMUNICATIONS . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 28

**Sedova T. V.** Karylogical characteristics of species of *Chlorococcum* (*Chlorococcales*, *Chlorophyta*) with ellipsoidal-ovoid zoospores . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 28
**Zhdanov I. S., Dudoreva T. A.** Lichens of maritime habitats of the coast and islands of Kandalakshsky Bay of the White Sea . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 34
**Dolnik Ch., Petrenko D. E.** Lichens of the southern Curonian Spit in the Baltic Sea . . . . . 41
**Babina N. V.** Coastal flora of the western part of the White Sea . . . . . . . . . . . . . . . . . 60
**Pisarenko O. Yu., Korolyuk A. Yu.** Bryophytes in steppe communities of Altai Territory . 74
**Firsov G. A., Aseyeva L. A.** The genus *Veronica* (*Scrophulariaceae*) in the lower Khoper River (Volgograd Region) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 81
**Pautov A. A., Yakovleva O. V., Gordienko Yu. V.** On similarity of the leaf epidermis structure in representatives of *Flacourtiaceae* and *Salicaceae* . . . . . . . . . . . . . . . . . 84

SYSTEMATIC REVIEWS AND NEW TAXA . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 88

**Mozaffarian V.** Two new genera of Iranian *Umbelliferae* . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 88
**Krestovskaya T. V.** New subgenus of the genus *Stachys* (*Lamiaceae*) . . . . . . . . . . . . . . 94
**Tatanov I. V.** *Bolboschoenus schmidii* (*Cyperaceae*), a new species to the flora of the Middle Asia . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 97
**Luferov A. N.** Typification of intraspecific taxa of *Clematis fusca* (*Ranunculaceae*) . . . . . 100

FLORISTIC FINDINGS . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 102

**Kravchenko A. V.** Records of the protected species *Bryoria fremontii* (*Parmeliaceae*, *Ascomycotina*) in Arkhangelsk and Vologda Regions . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 102
**Paukov A. G., Trapeznikova S. N.** Lithophilous lichens new for the Urals flora . . . . . . . . 104
**Urbanavichus G. P., Urbanavichene I. N.** Lichens from the Caucasus new to Russia . . . . 109
**Tarasova E. M.** Vascular plants new and rare to Kirov city and Kirov Region . . . . . . . . . 113
**Lazkov G. A.** New localities of *Caryophyllaceae* species . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 123

COLLECTIONS . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 125

**Bubyreva V. A., Byalt V. V., Orlova L. V.** Collections of G. P. Bongard kept in the Herbarium of Botanical Department of St. Petersburg State University (LECB) . . . . . . . . . . . . 125

CHROMOSOME NUMBERS . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 134

**Lomonosova M. N., Krasnikov A. A., Krasnikova S. A.** Chromosome numbers of *Chenopodiaceae* family members of the Kazakhstan flora . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 134

CRITICS AND BIBLIOGRAPHY . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 136

**Mirkin B. M., Yamalov S. M.** *A. D. Bulochov.* Grassland vegetation of the South-Western Non-Czernozem zone of Russia. Bryansk, 2001. 296 p. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 136
**Index of new plant names** . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 139
**Rules for the authors** . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 140

# СОДЕРЖАНИЕ

(БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ. 2003. Т. 88. № 2) Стр.

**Джеффри Ч.** Филогенетическое древо нельзя разрубать . . . . . 1
**Савинов И. А.** Сравнительная карпология рода *Sphenostemon* (*Sphenostemonaceae*) в связи с его систематикой и филогенией . . . . . 5
**Устименко П. М.** Ценотаксономическое разнообразие и синфитосозологическая классификация лесной растительности Украины . . . . . 17

СООБЩЕНИЯ . . . . . 28

**Седова Т. В.** Кариологическая характеристика видов *Chlorococcum* (*Chlorococcales*, *Chlorophyta*) с эллипсоидно-яйцевидными зооспорами . . . . . 28
**Жданов И. С., Дудорева Т. А.** Лишайники приморских местообитаний побережья и островов Кандалакшского залива Белого моря . . . . . 34
**Дольник К., Петренко Д. Е.** Лишайники южной части Куршской косы Балтийского моря 41
**Бабина Н. В.** Приморская флора Западного побережья Белого моря . . . . . 60
**Писаренко О. Ю., Королюк А. Ю.** Мохообразные в степных сообществах Алтайского края . . . . . 74
**Фирсов Г. А., Асеева Л. А.** Род *Veronica* (*Scrophulariaceae*) в низовьях реки Хопёр (Волгоградская область) . . . . . 81
**Паутов А. А., Яковлева О. В., Гордиенко Ю. В.** О сходстве строения эпидермы листа представителей семейств *Flacourtiaceae* и *Salicaceae* . . . . . 84

СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ОБЗОРЫ И НОВЫЕ ТАКСОНЫ . . . . . 88

**Мозаффариан В.** Два новых рода иранских *Umbelliferae* . . . . . 88
**Крестовская Т. В.** Новый подрод рода *Stachys* (*Lamiaceae*) . . . . . 94
**Татанов И. В.** *Bolboschoenus schmidii* (*Cyperaceae*) — новый вид для флоры Средней Азии . . . . . 97
**Луферов А. Н.** Типификация внутривидовых таксонов *Clematis fusca* (*Ranunculaceae*) . 100

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ . . . . . 102

**Кравченко А. В.** Находки охраняемого вида *Bryoria fremontii* (*Parmeliaceae*, *Ascomycotina*) в Архангельской и Вологодской областях . . . . . 102
**Пауков А. Г., Трапезникова С. Н.** Новые для флоры Урала виды литофильных лишайников . . . . . 104
**Урбанавичюс Г. П., Урбанавичене И. Н.** Новые для России лишайники с Кавказа . . . 109
**Тарасова Е. М.** Новые и редкие для г. Кирова и Кировской области виды сосудистых растений . . . . . 113
**Лазьков Г. А.** Новые местонахождения видов *Caryophyllaceae* . . . . . 123

КОЛЛЕКЦИИ . . . . . 125

**Бубырева В. А., Бялт В. В., Орлова Л. В.** Коллекция Г. П. Бонгарда в Гербарии кафедры ботаники Санкт-Петербургского государственного университета (LECB) . . . . . 125

ЧИСЛА ХРОМОСОМ . . . . . 134

**Ломоносова М. Н., Красников А. А., Красникова С. А.** Числа хромосом представителей семейства *Chenopodiaceae* флоры Казахстана . . . . . 134

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ . . . . . 136

**Миркин Б. М., Ямалов С. М.** *А. Д. Булохов.* Травяная растительность Юго-Западного Нечерноземья России. Брянск: Изд. БГУ. 2001. 296 с. . . . . . 136
**Указатель новых названий растений** . . . . . 139
**Правила для авторов** . . . . . 140

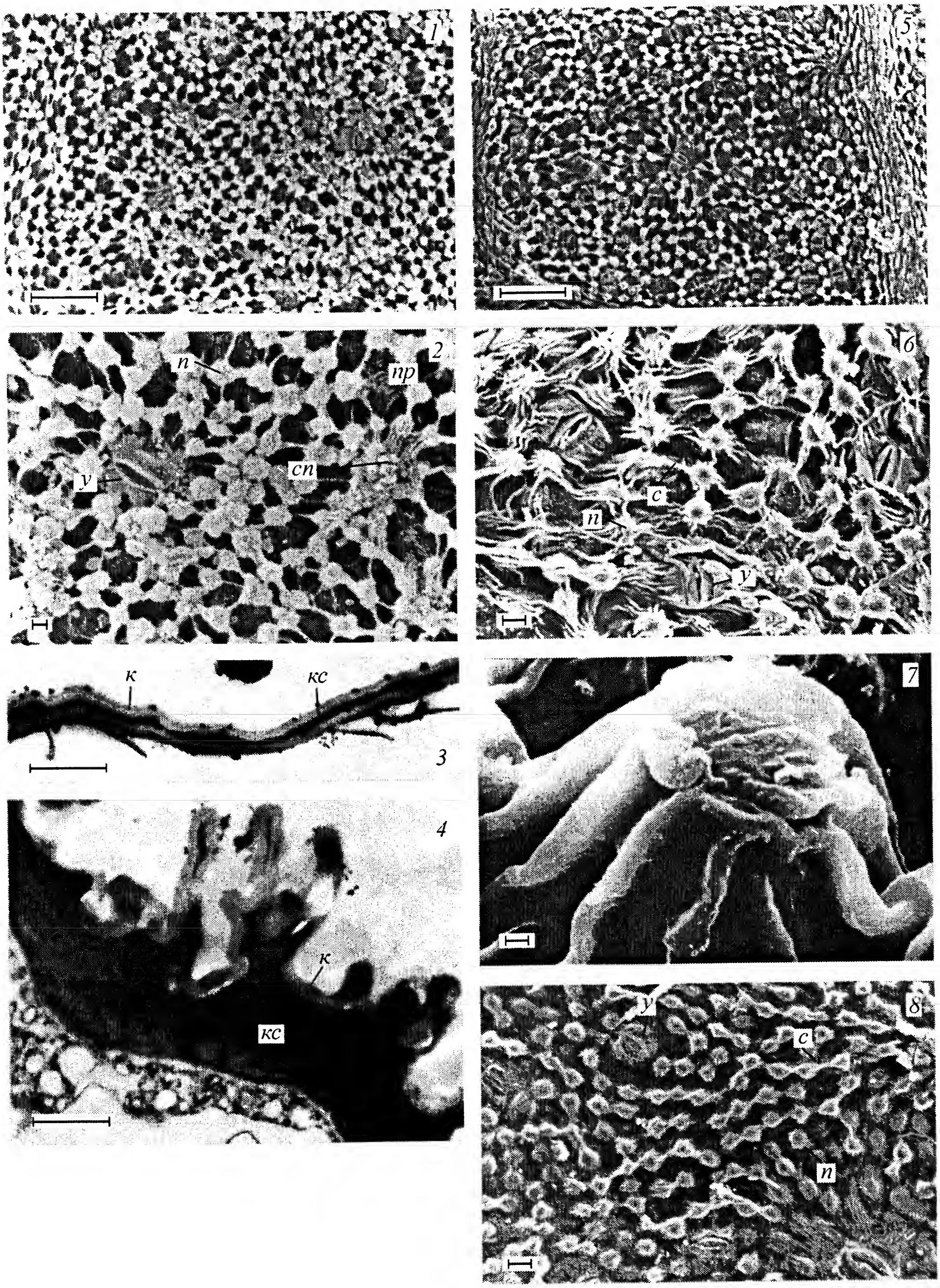


Таблица I. Строение нижней эпидермы пластинки листа *Idesia polycarpa* (*1—4*), *Populus heterophylla* (*5—7*) и *Populus wilsonii* (*8*).

*1, 2, 5, 6, 8* — общий вид поверхности эпидермы; *3, 4* — фрагменты продольных срезов перемычки, соединяющей папиллы, и клеточной стенки папиллы соответственно; *7* — папилла. *к* — кутикула, *кс* — клеточная стенка, *п* — папилла, *пр* — перемычка между папиллами, *с* — складка поверхности, *сп* — сомкнутые над устьицем папиллы, *у* — устьице. Масштабная линейка: *1, 5* — 100 мкм; *2, 6, 8* — 10 мкм; *3, 4, 7* — 1 мкм.

*К с. 86*

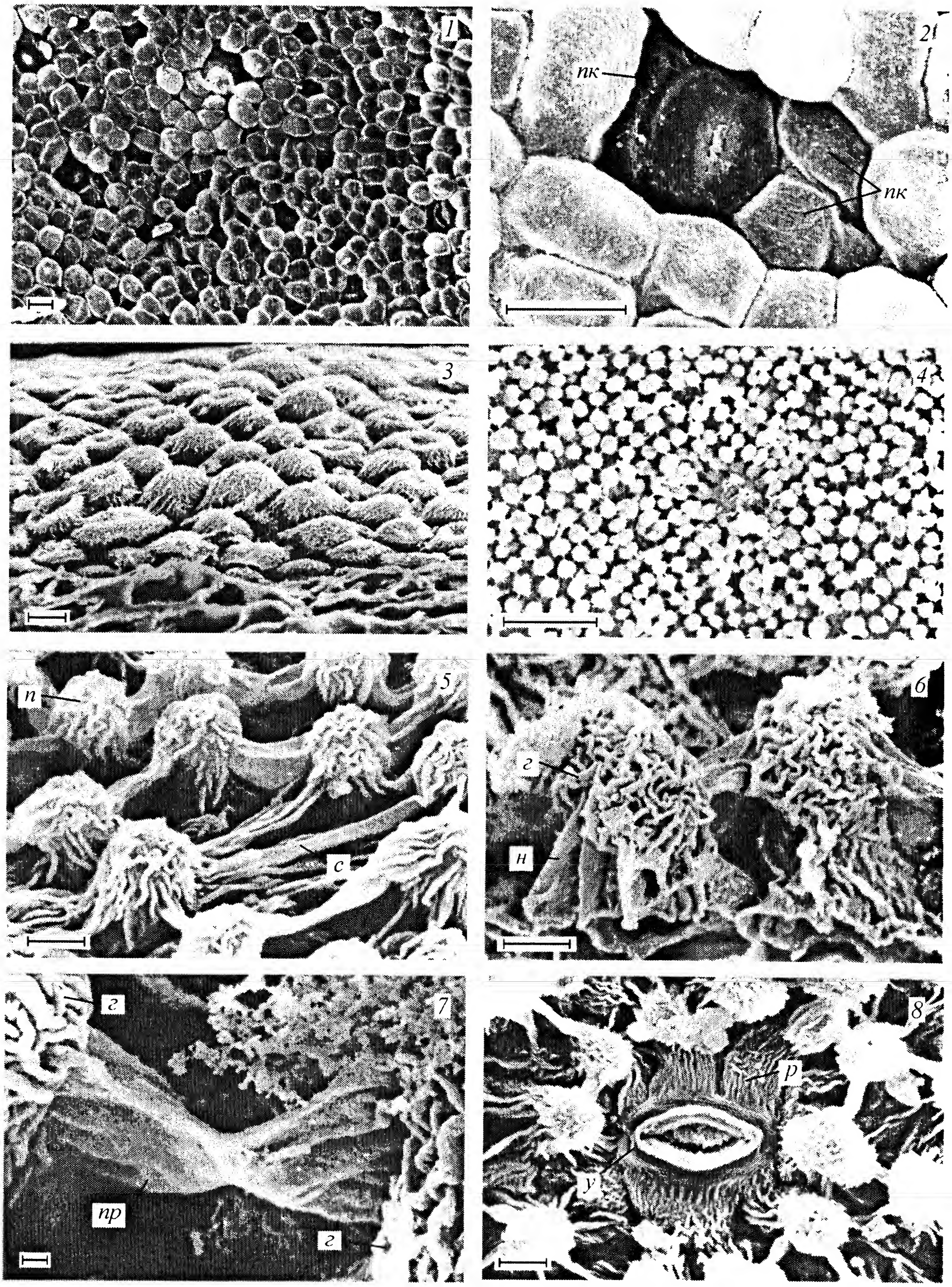


Таблица II. Формирование эпидермы листа *Idesia polycarpa*.

*г* — головка папиллы, *н* — ножка папиллы, *пк* — побочная клетка, *р* — «редуцированная папилла». Остальные обозначения те же, что и в табл. I. Масштабная линейка: *1—3, 5, 6, 8* — 10 мкм, *4* — 100 мкм, *7* — 1 мкм.

Индекс
70056

*ISSN 0006—8136 Ботанический журнал. 2003. Т. 88. № 2. 1—144.*